

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УО «ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОРДЕНА ДРУЖБЫ НАРОДОВ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



Бурак И.И., Юркевич А.Б., Миклис Н.И.

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ГИГИЕНА

Рекомендовано учебно-методическим объединением
по медицинскому, фармацевтическому образованию
в качестве пособия для студентов
учреждений высшего образования, обучающихся
по специальности 1-79 01 08 «Фармация»

Витебск
2018

УДК 615.1+613[(072)
ББК 51.2:52.82 я 73
Б 91

Рецензенты:

Кафедра общей гигиены и экологии с курсом радиационной медицины УО «Гомельский государственный медицинский университет» (заведующий кафедрой доцент В.Н. Бортновский);

Заведующий кафедрой общей гигиены УО «Белорусский государственный медицинский университет», кандидат медицинских наук, доцент Н.Л. Бацукова

Бурак, И.И.

Б 91 Фармацевтическая гигиена: пособие / И.И. Бурак, А.Б. Юркевич, Н.И. Миклис. - Витебск: ВГМУ, 2018. - 264 с.

ISBN 978-985-466-889-5

Пособие написано в соответствии с программой по фармацевтической гигиене для студентов фармацевтических факультетов высших медицинских учреждений образования, утвержденной Министерством здравоохранения Республики Беларусь, и включает введение в фармацевтическую гигиену, влияние среды обитания и питания на здоровье, гигиену аптечных, больничных, амбулаторно-поликлинических организаций и фармацевтических предприятий, а также гигиену труда работников в аптечных организациях и фармацевтических предприятиях.

Пособие предназначено для студентов фармацевтических факультетов, а также может быть полезно для студентов других факультетов, изучающих гигиену, слушателей ФПК, практических работников аптечных организаций и фармацевтических предприятий.

УДК 615/1+613 [(072)
ББК 51.2.:82 я 73

ISBN 978-985-466-889-5

© Бурак И.И., Юркевич А.Б., Миклис Н.И. , 2018
© УО «Витебский государственный медицинский университет», 2018

ПРЕДИСЛОВИЕ

Преподавание фармацевтической гигиены ставит своей целью сохранение и укрепление здоровья фармацевтических работников путем оптимизации факторов среды обитания.

Во введении в фармацевтическую гигиену пособия изложены принципы здравоохранения в Республике Беларусь, сущность фармацевтической гигиены как науки, ее задачи, теоретические и методологические основы, краткая история развития, в том числе особенности современного этапа. В пособии дается гигиеническая характеристика среды обитания человека, включая влияние атмосферного воздуха, воды и почвы, их загрязнителей, а также жилища и радиационного фактора на здоровье, раскрываются вопросы взаимосвязи пищевых продуктов и лекарственных средств, приводится описание пищевых веществ и пищевых продуктов, алиментарных заболеваний и пищевых отравлений. Особое внимание уделяется аптекам, контрольно-аналитическим лабораториям и аптечным складам, которые являются основными местами работы выпускников фармацевтических факультетов. В пособии освещены вопросы гигиены больничных и амбулаторно-поликлинических организаций и размещенных в них аптек. В гигиене фармацевтических предприятий изложены особенности производства синтетических, стерильных, радиофармацевтических, галеновых и новогаленовых лекарственных средств, биотехнологического производства, а также производства таблеток и драже. Подробно описаны аспекты гигиены труда в аптечных организациях и на фармацевтических предприятиях, в частности, гигиеническая характеристика условий труда и влияние вредных производственных факторов на здоровье работников. Особый акцент сделан на предупреждение профессиональной патологии, в том числе медицинскую профилактику профессиональных заболеваний и отравлений.

Пособие составлено с учетом основной и рекомендуемой типовой учебной программой литературы по фармацевтической гигиене, гигиене труда, коммунальной гигиене, гигиене питания. При написании учебно-методического пособия использованы материалы принятых в Республике Беларусь Законов о здравоохранении, о санитарно-эпидемическом благополучии населения, о лекарственных средствах, об охране окружающей среды, о радиационной безопасности населения, имеются ссылки на утвержденные в

последние годы санитарные правила и нормы, гигиенические нормативы. Такое сочетание основных теоретических положений гигиены с нормативными правовыми актами будет способствовать формированию у будущих провизоров прочных знаний и умений и успешному применению их в практической работе.

Пособие предназначено для студентов фармацевтических факультетов, а также может быть полезно для студентов других факультетов, изучающих гигиену, слушателей ФПК, практических работников аптечных организаций и фармацевтических предприятий.

Авторы выражают благодарность сотрудникам кафедры и лично заведующему кафедрой общей гигиены и экологии с курсом радиационной медицины УО «Гомельский государственный медицинский университет», кандидату медицинских наук, доценту В.Н. Бортновскому, заведующей кафедрой общей гигиены УО «Белорусский государственный медицинский университет», кандидату медицинских наук, доценту Н.Л. Бацуковой за проделанную работу по рецензированию пособия и с благодарностью примут все критические замечания и предложения от читателей.

ГЛАВА 1

ВВЕДЕНИЕ В ФАРМАЦЕВТИЧЕСКУЮ ГИГИЕНУ

Государственная политика в области охраны здоровья населения

В Республике Беларусь большое внимание уделяется охране здоровья населения. *Конституцией* страны гарантируется гражданам право на охрану здоровья, в том числе бесплатное лечение в государственных организациях здравоохранения. В республике созданы условия доступного медицинского обслуживания, развития физической культуры и спорта, оздоровления среды обитания, пользования санаториями, профилакториями, обеспечения охраны труда.

Законом «*О здравоохранении*» определена государственная политика в области здравоохранения, которая основывается на следующих **принципах**:

- создание условий для сохранения, укрепления и восстановления здоровья;
- обеспечение доступности медицинского обслуживания, в том числе лекарственного обеспечения;
- приоритетность мер профилактической направленности;
- приоритетность развития первичной медицинской помощи;
- приоритетность медицинского обслуживания, в том числе лекарственного обеспечения несовершеннолетних, женщин во время беременности, родов и в послеродовый период, инвалидов и ветеранов;
- обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения и его будущих поколений;
- формирование ответственного отношения населения к сохранению, укреплению и восстановлению собственного здоровья и здоровья окружающих;
- ответственность республиканских органов государственного управления, местных исполнительных и распорядительных органов и других организаций за состояние здоровья населения;
- ответственность нанимателей за состояние здоровья работников.

В соответствии с Законом «*О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения*» граждане Республики Беларусь имеют право на благоприятную среду обитания, предупреждение вреда жизни и

здоровью, получение информации о санитарно-эпидемиологической обстановке и состоянии среды обитания, о проводимых санитарно-противоэпидемических мероприятиях, санитарных нормах и правилах, гигиенических нормативах. В то же время граждане обязаны соблюдать законодательство в области санитарно-эпидемиологического благополучия, участвовать в проведении санитарно-противоэпидемических мероприятий, выполнять предписания органов и учреждений государственного санитарного надзора, заботиться о состоянии своего здоровья и здоровья своих детей.

На основании закона «О лекарственных средствах» население имеет право на качественные, безопасные, эффективные и доступные лекарственные средства. Основными задачами государства в области лекарственного обеспечения являются наиболее полное насыщение внутреннего рынка эффективными лекарственными средствами отечественного производства, расширение ассортимента отечественных высокоэффективных лекарственных средств, имеющих устойчивый конкурентный спрос, а также повышение качества, безопасности и эффективности лекарственных средств.

Основополагающим принципом охраны здоровья является приоритетность мер профилактической направленности. Под **профилактикой** (греч. *prophylaktikos* – предохранительный, предупредительный) понимают комплекс основанных на личной заинтересованности пациента медицинских мероприятий и услуг, направленных на снижение вероятности возникновения заболеваний.

Профилактическая медицина берет свое начало в далеком прошлом. Люди инстинктивно стремились сохранить свое здоровье и для этого выполняли целый ряд профилактических мероприятий. Обосновал профилактическую направленность медицины Н.А. Семашко. Объектом изучения профилактической медицины является как отдельный здоровый человек, так и коллективы практически здоровых людей. Научной основой профилактической медицины является **гигиена**, которая указывает пути и способы сохранения и укрепления здоровья.

Гигиена – наука о сохранении и укреплении здоровья. Греческое слово «*hygieinos*» (здоровый) произошло от имени дочери бога здоровья Гигиен. Богиня здоровья представлялась грекам в виде молодой женщины со змеей, держащей в руке чашу (рисунок 1.1). Для сохранения и укрепления здоровья гигиена разрабатывает мероприятия, направленные преимущественно на *предупреждение воздействия на человека вредных факторов среды*.



Рисунок 1.1 - Богиня здоровья Гиги́ея с отцом – богом врачевания Эскулапом

Здоровье человека, или **индивидуальное здоровье**, – это состояние полного физического, духовного и социального благополучия человека, а не только отсутствие заболеваний. Под *физическим благополучием* понимается гармония физиологических процессов и максимальная адаптация к факторам среды, *психическим* – отрицание болезней, физических дефектов и их преодоление, *социальным* – деятельное отношение индивидуума к себе, обществу, всему окружающему миру, *заболеванием* – расстройство здоровья человека, нарушение нормальной жизнедеятельности его организма, в том числе в результате травм, ранений, увечий, контузий, врожденных дефектов и неотложных состояний.

Совокупное здоровье людей, проживающих на данной территории или государства в целом, представляет здоровье населения, или **общественное здоровье**. Оно определяется состоянием полного благополучия по демографическим показателям, физическому развитию и заболеваемости.

Демографические показатели, характеризующие особенности воспроизводства населения, включают наиболее важные показатели естественного движения населения: *рождаемость, смертность, естественный прирост населения и среднюю продолжительность предстоящей жизни*. **Физическое развитие**, которое характеризует запас

физических сил или дееспособности, определяется *соматоскопическими* (конституция, форма грудной клетки, позвоночника, ног, стоп, вторичные половые признаки, толщина жировой складки), *антропометрическими* (рост, масса тела, окружность грудной клетки) и *физиометрическими* (жизненная емкость легких, сила кисти) *показателями*.

Под *заболеваемостью*, отражающей особенности адаптации к условиям окружающей среды, понимается совокупность имеющихся у населения острых и хронических болезней. Различают первичную, общую и профессиональную *заболеваемость*. Заболеваемость тесно связана с травматизмом и инвалидностью, может быть их причиной или следствием.

Фармацевтическая гигиена как наука

В настоящее время на стыке гигиены, фармацевтической технологии и организации фармацевтического дела сформировалась наука о сохранении и укреплении здоровья фармацевтических работников – **фармацевтическая гигиена**. Становление фармацевтической гигиены обусловлено, в первую очередь, значимостью лекарственных средств для сохранения, укрепления и восстановления здоровья. В соответствии с Законом «О лекарственных средствах» под **лекарственным средством** понимают вещество или комбинацию нескольких веществ природного, синтетического или биотехнологического происхождения, обладающих фармакологической активностью и в определенной лекарственной форме применяемых для профилактики и диагностики заболеваний, лечения и медицинской реабилитации пациентов, предотвращения беременности путем внутреннего или внешнего применения.

Следует отметить ведущее значение фармацевтической гигиены для сохранения и укрепления здоровья фармацевтических работников, а также особую роль в создании и нормировании условий изготовления лекарственных средств.

Для лекарственного обеспечения населения используются качественные, безопасные и эффективные лекарственные средства. Поскольку в лекарственных средствах нуждаются, в первую очередь, больные люди, а также невозможен контроль качества лекарств со стороны самих пациентов, в стране производится **государственное нормирование** производства и изготовления лекарственных средств, включающее нормирование права на фармацевтическую работу, нор-

мирование состава прописей лекарственных средств, нормирование качества лекарственных средств, нормирование условий и технологического процесса изготовления лекарственных средств.

В нормировании условий изготовления лекарственных средств важное место занимают санитарно-противоэпидемические мероприятия по подготовке помещений, обработке воздушной среды, подготовке персонала, получению воды очищенной и воды для инъекций, обработке вспомогательных и укупорочных материалов, стерилизации полученных лекарственных средств, которые обосновывает и разрабатывает *фармацевтическая гигиена*, а непосредственно внедряет в практику *фармацевтическая производственная санитария*.

Цель фармацевтической гигиены – сохранение и укрепление здоровья фармацевтических работников путем оптимизации факторов среды обитания.

Задачи фармацевтической гигиены:

- изучение закономерностей воздействия факторов среды на здоровье фармацевтических работников;
- выявление факторов риска для здоровья и проведение гигиенической диагностики;
- разработка и внедрение норм, нормативов и правил по безопасности и безвредности факторов среды для здоровья фармацевтических работников;
- разработка и внедрение мероприятий по сохранению и укреплению здоровья фармацевтических работников;
- прогнозирование состояния здоровья фармацевтических работников на ближайшую и отдаленную перспективу.

Для сохранения и укрепления здоровья работников и предупреждения заболеваний разрабатываются *законодательные, технологические, санитарно-технические, планировочные, организационные и медицинские мероприятия*. Для сохранения и укрепления **индивидуального здоровья** рекомендуется формирование здорового образа жизни, защита от вредных факторов методом количества, экранами, временем и расстоянием.

Следует отметить, что вредные факторы аптечных организаций и фармацевтических предприятий нарушают технологические процессы получения, контроля качества, хранения и отпуска лекарственных средств. Поэтому оздоровление среды также будет способствовать качественному изготовлению, контролю, хранению и реализации эффективных и безопасных лекарственных средств.

Дифференциация фармацевтической гигиены, ее связь с другими науками

Фармацевтическую гигиену разделяют на общую и частную. **Общая** фармацевтическая гигиена включает методологию, теоретические основы, нормирование, токсикологию и другие разделы. **Частная** фармацевтическая гигиена включает гигиену аптечных организаций и гигиену фармацевтических предприятий.

Гигиена аптечных организаций – это раздел фармацевтической гигиены о сохранении и укреплении здоровья работников аптек, контрольно-аналитических лабораторий, аптечных складов, **гигиена фармацевтических предприятий** – раздел фармацевтической гигиены о сохранении и укреплении здоровья работников фармацевтических предприятий.

Фармацевтическая гигиена тесно связана с химией, физикой, биологией, экологией, валеологией, математикой, общественными науками. Она также интегрируется с фармацевтическими дисциплинами – аптечной и промышленной технологией лекарственных средств, экономикой и организацией фармацевтического дела, фармакогнозией. Так, для проведения гигиенических мероприятий необходимо знать структуру аптечного дела, его задачи, цель, устройство аптек, их работу, функции, обязанности аптечных работников. Фармацевтическая гигиена также связана с аналитической химией, поскольку эта дисциплина дает знание принципов и методов определения химических веществ в воздухе, воде, лекарственных средствах, позволяет приобрести навыки работы со специальной аппаратурой, а также овладеть методами химического анализа веществ.

Непосредственная связь существует между фармацевтической гигиеной и токсикологической и фармацевтической химией. Для проведения гигиенических мероприятий по снижению загрязнения среды фармацевтическими субстанциями и вспомогательными веществами требуется знание основных закономерностей токсичности, зависимости её от структуры и свойств входящих в состав лекарственного средства ингредиентов. Важным является также знание специфики действия лекарственных средств на организм работающих, умение определять их содержание в различных средах.

Большую роль играет интеграция фармацевтической гигиены с медицинскими науками, в частности, с микробиологией, гигиеной, физиологией, фармакологией, терапией. Так, для сохранения и укрепления здоровья фармацевтических работников необходимы знания гиги-

ены и ее методов. Для гигиенической оценки влияния факторов среды обитания на функции организма необходимы знания физиологических методов исследования. Для своевременного выявления и ранней диагностики различных патологий необходима организация и проведение медицинских осмотров работников аптечных и фармацевтических организаций, своевременное оказание квалифицированной терапевтической помощи. Для проведения санитарно-противоэпидемических мероприятий необходимы знания микробиологических методов идентификации микроорганизмов и умение оценки бактериального загрязнения воздушной среды, лекарственных средств и других объектов в аптеке. Создание оптимальных условий хранения невозможно без знания свойств, возможности взаимодействия между собой, а также способности изменения качества фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ, других товаров аптечного ассортимента под действием факторов внешней среды.

Теоретические основы и методология фармацевтической гигиены

В фармацевтической гигиене, как и в других разделах гигиены, действуют философские законы перехода количественных изменений в качественные, закон единства и борьбы противоположностей, закон отрицания отрицания, категории причины и следствия, сущности и явления.

Основной гигиенический **закон о возникновении нарушений здоровья** применим и для фармацевтической гигиены: «Нарушение здоровья фармацевтических работников под влиянием факторов среды происходит при наличии этиологического фактора, механизма воздействия и чувствительного организма».

В фармацевтической гигиене используются гигиенический метод изучения здоровья, метод гигиенического обследования, метод гигиенического эксперимента, метод гигиенической экспертизы.

Гигиенический метод изучения здоровья позволяет изучить состояние здоровья фармацевтических работников в зависимости от влияния факторов среды обитания. Он включает статистические исследования, эпидемиологическое изучение здоровья, медицинские обследования работников, клинические наблюдения за отдельными группами. Статистическое исследование осуществляется при изучении заболеваемости работников. Эпидемиологическое изучение позволяет исследовать распространенность заболеваний во времени, пространстве, по

возрастно-половой структуре. При медицинском обследовании состояние здоровья оценивают клиническими, физиологическими, биохимическими и иммунологическими методами. Физиологические методы позволяют оценить изменения функций органов и систем, биохимические – химического состава жидкостей и тканей, активности ферментов, гормонов, иммунологические – клеточного и гуморального иммунитета. Клиническое наблюдение дает возможность выявить в организме признаки патологических состояний, возникающих под влиянием факторов среды.

Метод гигиенического обследования позволяет изучить планировку, санитарно-технические устройства, отделку, оборудование и содержание аптечных организаций и фармацевтических предприятий и технологию получения лекарственных средств. При обследовании используются лабораторные и инструментальные исследования с применением математических, физических, химических, вирусологических, микробиологических, паразитологических и бактериологических методов.

Метод гигиенического эксперимента включает натурные и лабораторные исследования. Натурный эксперимент позволяет изучить здоровье фармацевтических работников в реальных условиях трудовой деятельности, а лабораторный – изучить влияние факторов среды при проведении исследований на добровольцах, математических моделях, лабораторных животных и лабораторных установках.

Метод гигиенической экспертизы применяется в процессе предупредительного государственного санитарного надзора за проектированием аптечных организаций и фармацевтических предприятий, а также текущего санитарного надзора в процессе эксплуатации объектов, получения и реализации лекарственных средств.

Краткий очерк истории развития фармацевтической гигиены

Фармацевтическая гигиена, наряду с больничной гигиеной, является разделом гигиены организаций здравоохранения. Ее развитие обусловлено успехами фармации, в первую очередь, технологии лекарственных средств, организации и экономики фармации, а также гигиены организаций здравоохранения, коммунальной гигиены и гигиены в целом.

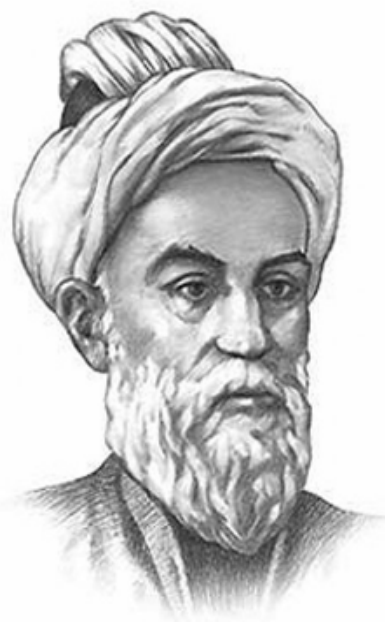
История развития гигиены условно подразделяется на эмпирический, научно-экспериментальный и современный периоды. В *эмпири-*

ческий период санитарные навыки получили наибольшее развитие в Древней Греции и Древнеримской империи. В это время основоположником медицины Гиппократом (рисунок 1.2) впервые был создан трактат «О воздухе, водах и местностях», в котором описывалось влияние факторов среды на здоровье.

В эпоху феодализма ростки санитарной культуры в Европе были уничтожены, а получили развитие в Хорезме, Бухаре, Самарканде. Этот период на Востоке известен трудами Абу Али Ибн Сины - Авиценны (рисунок 1.3), который в своем труде «Канон медицины» отразил вопросы санитарии жилища, одежды, питания, воспитания детей.



Рисунок 1.2 - Гиппократ



**Рисунок 1.3 – Абу Али
Ибн Сина**

В славянских городах в это время много внимания уделялось вопросам их благоустройства, пищевой санитарии, соблюдению санитарных правил в войсках, уходу за телом.

В эпоху Возрождения в Европе Парацельсом (рисунок 1.4) были изучены болезни рудокопов. В России в этот период создается «Домострой», появляются азбуковники для детей, учреждается Аптекарская палата. В развитии санитарной культуры в России неоценима роль Петра I (рисунок 1.5), который создал Медицинскую канцелярию, издал указы по охране здоровья населения, следил за санитарным состоянием и питанием войск.

Как наука гигиена начала формироваться в эпоху капитализма в конце XVIII века с появлением в печати медицинских трудов П. Фран-

ка (рисунок 1.6), Х. Гуфеланда (рисунок 1.7), М.В. Ломоносова (рисунок 1.8), М.Я. Мудрова (рисунок 1.9), Ж.Э. Жилибера (рисунок 1.10). В этот период гигиена представляла собой науку, базирующуюся в основном только на наблюдениях и описаниях



Рисунок 1.4 -Парацельс



Рисунок 1.5 - Петр I

М.Я. Мудров привлек внимание русской медицинской общественности к задачам гигиены, заложил основы военной гигиены в России. Он читал курс лекций «О гигиене и болезнях обыкновенных в действующих войсках, а также терапии болезней». М.Я. Мудров выезжал на борьбу с холерой в Саратов и Петербург и написал «Наставление простому народу, как предохранить себя от холеры». В 1809 г. он произнес актовую речь «Слово о пользе и предметах военной гигиены, или науке сохранять здоровье военнослужащих».

Следует отметить, что в эмпирический период развития гигиены, согласно описаниям Гиппократу, в Древней Греции врачами применялись лекарственные средства, имеющие много общего с изложенными в «Папирусах Эберса» в Египте 1550 лет до н.э. Клавдий Гален (130-201 г.г.) впервые изложил технологию порошков, пилюль, мазей, настоев, отваров и других лекарственных форм. Абу Али Ибн Сина – Авиценна (980-1037 гг.) в своем труде «Канон врачебной науки» обобщил взгляды и опыт греческих, римских, индийских и среднеазиатских врачей, создал медицинскую и фармацевтическую энциклопедии.

В Древней Руси изготовлением лекарственных средств занимались монахи, знахари, «врачи-лечители». Медицинские знания, сведения о средствах и методах лечения, изготовления лекарственных средств получили свое отражение в травниках, зелейниках и других «врачевских писаниях».



Рисунок 1.6 - П. Франк



Рисунок 1.7 - Х. Гуфеланд

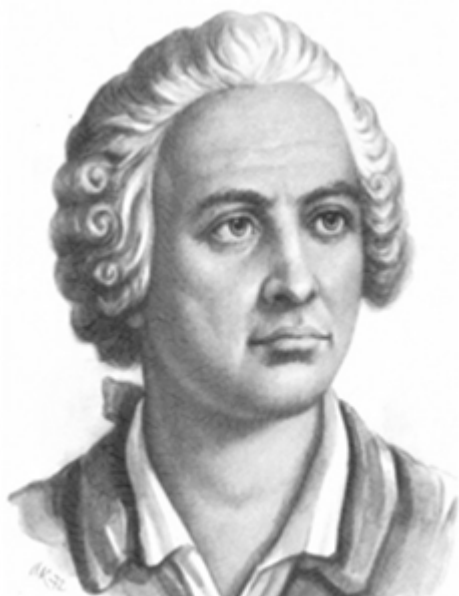


Рисунок 1.8 - М.В. Ломоносов



Рисунок 1.9 - М.Я. Мудров

На территории Беларуси для лечения болезней и ранений использовались травы, плоды, семена растений, животный жир, свиная желчь, телячья печенька, пасты из бодяги, муравьев.

В XVI веке в Европе основатель «ятрохимии» Парацельс широко применял для лечения средства ртути, мышьяка, сурьмы, золота, а также вытяжки из растений и органов животных. В России в 1581 г.

Иван Грозный учредил Аптекарский приказ, который с середины XVII века начал осуществлять руководство за деятельностью медиков, а также специалистов по изготовлению лекарственных средств. Во времена царствования Петра I была учреждена Медицинская канцелярия, создано 8 аптек, которые функционировали как химические, исследовательские и производственные лаборатории и школы для подготовки специалистов.

Первые аптеки на территории Великого княжества Литовского и Беларуси появились в XVI веке. В оказании медицинской и лекарственной помощи огромную роль играли монахи. Часто при монастырях имелись ботанические сады и огороды лекарственных растений, создавались аптеки. В Витебске первая аптека появилась в XVII веке при монастыре иезуитов. В аптеке находилось одно помещение для очистки воды и заваривания трав, а другое – для изготовления лекарственных средств. В монастырской аптеке на первом этаже обычно размещалась комната для продажи лекарственных средств, лаборатория и материальная комната, а на втором – склады трав и других аптечных товаров.

Профессии аптекаря и лекаря в то время были неотделимы и лекарственные средства готовили сами врачеватели. Изготовление лекарственных средств проводили с использованием рукописных сборников рецептов. До конца XVIII века в аптеках изготавливали не только лекарственные средства, но и парфюмерные, кондитерские и алкогольные изделия, продавали и восточные ароматические вещества.

В период развития капитализма в городах Европы открывались аптеки с крупными лабораториями. Были созданы таблетки, растворы для инъекционного введения.

В России в конце XVIII века изготовление лекарственных средств стало регламентироваться государственной фармакопеей. В 1811 г. были основаны Медицинский департамент и Медицинский совет при Министерстве внутренних дел, куда обязательно входил аптекарь, контролирующий деятельность аптек.

Необходимо подчеркнуть, что врачи и аптекари эмпирического периода уделяли внимание только некоторым аспектам санитарных условий изготовления лекарственных средств, обходя вопросы влияния на здоровье условий их изготовления.

Научно-экспериментальный этап развития гигиены берет свое начало с середины XIX века. Большой вклад в гигиену в этот период внесли М. Петтенкофер (рисунок 1.11), А.П. Доброславин (рисунок 1.12), Ф.Ф. Эрисман (рисунок 1.13), превратившие гигиену в точную

науку и являющиеся ее *основоположниками*. В результате многолетних лабораторных и статистических исследований М. Петтенкофером были разработаны гигиенические методы изучения воздуха, почвы, воды. А.П. Доброславин – первый профессор гигиены в России, работал в области гигиены питания, школьной и военной гигиены и написал руководства «Гигиена – курс общественного здравоохранения», «Курс военной гигиены». Ф.Ф. Эрисман изучал вопросы школьной гигиены и санитарные условия в жилищах рабочих, занимался вопросами гигиены труда и военной гигиены. Ему принадлежат капитальные труды «Руководство по гигиене», «Профессиональная гигиена, или гигиена умственного и физического труда».



Рисунок 1.10 - Ж.Э. Жилибер



Рисунок 1. 11 - М. Петтенкофер

Развитие фармации в этот период шло довольно быстрыми темпами. В период с 1866 по 1871 гг. были изданы I и II Российские фармакопеи на русском языке. Огромный вклад в разработку нормативных правовых актов того времени, регламентировавших изготовление и качество лекарственных средств, внес начальник кафедры фармации Медико-хирургической академии академик Ю.К. Трапп (1814-1908 гг.). При его непосредственном участии были изданы III (1880 г.) и IV (1891-1895 гг.) Российские фармакопеи, а также «Военная фармакопея» (1864 г.), «Морская фармакопея» (1871 г.) и «Карманная фармакопея» (1881 г.). В 1882 г. профессор кафедры фармации и фармакогнозии Московского университета В.А. Тихомиров (1841-1915 гг.) опубликовал «Курс фармации» - руководство по изготовлению лекар-

ственных средств и фармацевтической химии. Позже были дополнены и изданы V (1902 г.) и VI (1910 г.) Российские фармакопеи.



Рисунок 1.12 –
А.П. Доброславин



Рисунок 1.13 – Ф.Ф. Эрнсман

Более пристальное внимание стало уделяться условиям изготовления лекарственных средств. Так, в Российской империи в 1873 г. были утверждены нормативы по устройству и деятельности аптеки, начали создаваться земские и частные аптеки, аптечные магазины. Ю.К. Трапп в своих трудах обращал внимание на организацию условий для изготовления и хранения лекарственных средств. В 1882 г. В.А. Тихомиров в «Курсе фармации» в разделе фармацевтической пропедевтики описал устройство аптеки и фармацевтические операции, осуществляющиеся на ее базе. Аптека начала XX века являлась местом сосредоточения работы фармацевта, в ней изготавливались, хранились и реализовывались лекарственные средства. Каждая аптека имела рецептурную комнату, лабораторию, кокторий, кладовую, сушильную, подвал и ледник.

В XIX веке в Российской империи имелись единичные фармацевтические полукустарные предприятия и производства, как правило, принадлежавшие зарубежным фирмам. Они производили и фасовали экстракты, мази, настойки, таблетки, получали скипидар. В начале XX века открылись заводы по производству вакцины против брюшного тифа, холеры, бешенства, сыворотки против скарлатины, дифтерии, дизентерии, органопрепаратов. Однако условиям труда на данных предприятиях должного внимания не уделялось.



**Рисунок 1.14 - Н.А.
Семашко**



**Рисунок 1.15 -
З.П. Соловьев**



**Рисунок 1.16 -
А.Н. Сысин**



**Рисунок 1.17 -
Г.В. Хлопин**

Быстрыми темпами развивалась гигиена в Советском государстве. Ее успехи после революции связаны с работами Н.А. Семашко (рисунок 1.14), З.П. Соловьева (рисунок 1.15), А.Н. Сысина (рисунок 1.16), Г.В. Хлопина (рисунок 1.17), которые много внимания уделяли организации здравоохранения, вопросам гигиены воды, труда и пита-

ния, методам гигиенических исследований, военной гигиене. Г.В. Хлопин подготовил ряд работ по санитарному состоянию городов, питанию населения, школьной и профессиональной гигиене, учебники «Основы гигиены» и «Курс общей гигиены». Н.А. Семашко – первый нарком здравоохранения, обосновал профилактическое направление здравоохранения.



Рисунок 1.18 –
А.Н. Марзеев



Рисунок 1.19 –
А.В. Мольков



Рисунок 1.20 –
Н.Ф. Галанин



Рисунок 1.21 –
А.А. Лагавет

Под руководством Семашко Н.А. началось изучение социальных болезней, охрана материнства и детства, разработка теоретических и организационных основ советского здравоохранения. С 30-х годов гигиена как наука и дисциплина становится дифференцированной и изучает преимущественно санитарно-технические аспекты охраны и оздоровления окружающей среды. Успехи ее в этот период связаны с плодотворной деятельностью А.Н. Сысина, А.Н. Марзеева (рисунок 1.18), А.В. Молькова (рисунок 1.19), Н.Ф. Галанина (рисунок 1.20), А.А. Летавета (рисунок 1.21).

В 1919 г. состоялся Всероссийский съезд фармацевтических отделов, на котором было решено сделать лекарственную помощь быстрой, доступной и рациональной. Особое внимание уделялось качеству фармацевтической продукции. В 1923 г. в крупных городах страны были созданы первые контрольно-аналитические лаборатории при аптечных управлениях. В 1925 г. вышла первая Советская фармакопея VII издания, были изданы первые пособия по анализу лекарственных средств в условиях аптеки. В 1929 г. написан первый учебник по технологии лекарственных форм И.А. Обергардом – одним из основателей научной технологии лекарственных форм. В 1936 г. в составе Министерства здравоохранения СССР была организована Аптечная инспекция.



Рисунок 1.22 –
Ф.Г. Кротков



Рисунок 1.23 –
В.А. Рязанов



Рисунок 1.24 –
А.А. Минх



Рисунок 1.25 –
М.Г. Шандала



Рисунок 1.26 –
Г.И. Румянцев



Рисунок 1.27 –
Ю.П. Пивоваров

После Октябрьской революции началось расширение и реконструкция национализированных фармацевтических предприятий, стали строиться новые заводы. Крупнейшее фармацевтическое предприятие в Беларуси – РУП «Белмедпрепараты» – является родоначальником отечественной фармацевтической промышленности.

После Великой Отечественной войны перед гигиеной стала задача изучения и гигиенического регламентирования влияния на здоровье населения отдельных факторов среды и их комплекса в условиях научно-технического прогресса. Большое внимание стало уделяться организациям здравоохранения, воздушной среде производственных и жилых зданий, благоустройству объектов, составу воды, почвы, продуктам питания, проблемам села, внедрению новой техники, освоению космического пространства. Научной разработкой этих вопросов занимались Ф.Г. Кротков (рисунок 1.22), В.А. Рязанов (рисунок 1.23), С.Н. Черкинский, А.А. Минх (рисунок 1.24), Г.Н. Сердюковская, Г.И. Сидоренко, Н.Ф. Измеров, Р.Д. Габович, М.Г. Шандала (рисунок 1.25), Е.И. Гончарук, Г.И. Румянцев (рисунок 1.26), Ю.П. Пивоваров (рисунок 1.27), белорусские ученые-гигиенисты З.К. Могилевчик (рисунок 1.28), П.В. Остапеня (рисунок 1.29).

В послевоенный период сотрудниками Центрального аптечного научно-исследовательского института были разработаны новые виды аптечного оборудования, усовершенствована конструкция бюреток, сконструированы машины для фасовки жидких лекарственных форм, разработаны новые виды паровых стерилизаторов для аптек. В 1974 г. были организованы больничные аптеки. С 1948 г. по 1991 г. были изданы Государственная фармакопея СССР VIII, IX, X и XI издания.



Рисунок 1.28 –
З.К. Могилевчик



Рисунок 1.29 –
П.В. Остапеня

В 1964 г. было образовано Министерство медицинской промышленности СССР, которое объединило 100 промышленных предприятий

и 9 научно-исследовательских учреждений медицинской промышленности союзного и республиканского подчинений. В Беларуси в 90-х годах XX в. был организован концерн «Белбиофарм», в задачи которого входило наращивание производственных мощностей по выпуску лекарственных средств. Концерн объединил 11 крупных отечественных фармацевтических предприятий.

Большое внимание уделялось санитарно-противоэпидемическому режиму аптек. Приказом МЗ СССР № 79 от 25.02.1957 г. была утверждена «Инструкция по санитарному режиму в аптеках», четко регламентирующая набор, площади и взаиморасположение производственных помещений, требования к устройству, отделке, уборке помещений аптек, обработке аптечной посуды, отдельным операциям технологического процесса, личной гигиене работников.

В дальнейшем Приказом МЗ СССР № 581 «Об утверждении инструкции по санитарному режиму аптек» от 30.04.1985 г. была утверждена новая инструкция по санитарному режиму аптек. В 1994 г. в Беларуси был издан Приказ № 130 от 06.06.1994 г. «Об утверждении инструкции по санитарно-гигиеническому режиму аптечных учреждений».

Общая гигиена как учебная дисциплина вводится для обязательного преподавания студентам фармацевтических факультетов, фармацевтических институтов и учебных заведений по подготовке среднего фармацевтического звена. Большой вклад в развитие гигиены аптек внесли ученые кафедры общей гигиены I Московского медицинского института имени И.М. Сеченова – Р.А. Логинов, И.М. Новикова, А.М. Большаков, а также специалисты кафедры общей гигиены Ленинградского химико-фармацевтического института Д.А. Зильбер, А.И. Олехнович, М.М. Островский, М.Д. Разумовский.

Современный этап развития фармацевтической гигиены отмечается с конца XX – начала XXI века и характеризуется ростом ее роли в общей системе мероприятий по сохранению и укреплению здоровья фармацевтических работников. В этот период углубленно изучается характер и закономерности влияния комплекса факторов среды обитания и образа жизни на здоровье человека в условиях новой рыночной экономики и научно-технических достижений. Важное значение уделяется разработке основ современной теории гигиены, прогнозированию влияния среды обитания на человека, факторам риска, проблемам гигиенического нормирования, гигиенической диагностики и социально-гигиеническому мониторингу.

Под **здоровым образом жизни** (ЗОЖ) понимается осознанная необходимость постоянного выполнения правил и способов сохранения и укрепления здоровья, сочетающаяся с разумным отношением к окружающей среде.

Ведущими *компонентами* *здорового образа жизни* являются:

- регулярная физическая и двигательная активность, оптимальный двигательный режим;
- полноценный труд, рациональный режим труда, активный отдых;
- рациональное питание;
- благоустроенный быт;
- личная гигиена;
- умение владеть собой, положительные эмоции, психологический комфорт и психофизиологическая удовлетворенность;
- отказ от вредных привычек;
- правильное сексуальное поведение, крепкая семья;
- активная жизненная позиция, экономическая и материальная независимость, соответствие биологических и психологических возможностей человека условиям и требованиям природной и социальной среды.

Риск для здоровья – это вероятность появления заболевания у человека за определенный интервал времени. В качестве производных риска изучается абсолютный, относительный, этиологический и атрибутивный риски. *Абсолютный риск* – это увеличение количества случаев заболеваний в определенной группе населения. *Этиологический риск* – это процент всех случаев заболевания, обусловленного данным фактором риска.

Для **оценки риска** проводится идентификация опасности, оценка воздействия, определение дозовой зависимости эффекта и расчет конкретного риска. На современном этапе разработаны методики расчета *конкретного канцерогенного риска* – числа случаев онкологических заболеваний на конкретную популяцию населения или вероятность этой патологии, а также хронического неканцерогенного риска – вероятность развития хронической интоксикации на протяжении определенного времени.

Гигиеническое нормирование – это установление в законодательном порядке безвредных и безопасных для человека уровней воздействия вредных факторов окружающей среды: предельно допустимых концентраций (ПДК) химических веществ и пыли, предельно допустимых уровней (ПДУ) физических факторов. **Гигиенический норматив** – это технический нормативный правовой акт, устанавливаю-

щий допустимое максимальное или минимальное количественное или качественное значение показателя, характеризующего тот или иной фактор среды обитания с позиций их безопасности и безвредности для человека. Для установления норматива изучают природу факторов, механизм их действия, границы негативного и положительного влияния. На сегодняшний день благодаря гигиеническому нормированию научно обосновано содержание более 1300 веществ в воде водоемов, более 600 – в атмосферном воздухе, более 100 – в пищевых продуктах, более 100 – в почве, более 1500 – в воздухе производственных помещений.

Теория нормирования различных факторов среды непрерывно развивается и дополняется в связи с быстрым прогрессом знаний в этой области, использованием более точных методов исследования и социальными преобразованиями в обществе. Она базируется на **принципах** примата медицинских показаний, дифференциации биологических ответов, разделения объектов санитарной охраны, учета всех возможных неблагоприятных воздействий на объекты окружающей среды, пороговости и лимитирующего показателя.

Интенсивно развивается **гигиеническая диагностика**, целью которой является установление причинно-следственных связей между влиянием факторов окружающей среды и состоянием здоровья. Для успешного осуществления гигиенической диагностики проводится **социально-гигиенический мониторинг**, представляющий собой систему организационных, социальных, медицинских и санитарно-противоэпидемических мероприятий, обеспечивающих непрерывное наблюдение, оценку и прогноз состояния здоровья и окружающей среды, а также предупреждение, выявление и устранение вредного влияния факторов на здоровье населения.

На современном этапе развития фармацевтическая гигиена большое внимание уделяет условиям производства твердых дисперсных систем, инъекционных, инфузионных и офтальмологических растворов, матричных таблеток, трансдермальных и имплантационных терапевтических систем, магнитоуправляемых микрокапсул, радиофармацевтических средств, электрохимически активированных антисептических растворов, настоек, дозированных лекарственных форм на основе тонко измельченных растительных субстанций, разрабатываемых российскими и белорусскими учеными А.Е. Добротворским, В.А. Попковым, И.И. Краснюком, О.Г. Черкасовой, В.К. Яценко, В.И. Ищенко, В.М. Царенковым, А.И. Бондаренко, Е.К. Пилько и другими.

Большой вклад в развитие фармацевтической гигиены вносят ученые кафедры общей гигиены и экологии Витебского государственного медицинского университета. Сотрудники кафедры проводят научные исследования по изучению условий изготовления и реализации качественных, эффективных и безопасных лекарственных средств в аптеках и на фармацевтических предприятиях, принимают активное участие в разработке нормативных технических правовых актов, регламентирующих санитарно-гигиенические нормативы для аптек. Первый отечественный курс лекций по гигиене аптек был издан в 1997 г., учебное пособие по общей гигиене для провизоров – в 2002 г., учебное пособие по фармацевтической гигиене – в 2005 г., которое переиздано в 2006 г.

В 1992 г. в Беларуси работало всего два предприятия, выпускающие лекарственные средства: РУП «Белмедпрепараты» – многостадийное производство на основе наукоемких технологий, осуществляющее выпуск наиболее широкого спектра лекарственных средств, предназначенных для перорального, парентерального и местного применения (рисунок 1.30) и ОАО «Борисовский завод медицинских препаратов», включающий таблеточный, ампульный цеха, производство инъекционных антибиотиков, капсульных лекарственных средств.



Рисунок 1.30 - Завод «Белмедпрепараты» сегодня

К 2011 г. в Республике Беларусь уже насчитывалось 26 фарма-

цевтических производств и при Министерстве здравоохранения был создан Департамент фармацевтической промышленности, призванный обеспечить единую государственную политику в области разработки, производства и реализации фармацевтической продукции. С сентября 2017 г. Департамент реорганизован в Республиканское унитарное предприятие «Управляющая компания холдинга «Белфармпром» и получил в свое подчинение РУП «Белмедпрепараты», ОАО «Борисовский завод медицинских препаратов», ОАО «Несвижский завод медицинских препаратов» и другие фармацевтические производства, которыми организован выпуск свыше 1000 отечественных лекарственных средств.

Активное развитие белорусской фармацевтической промышленности привело к необходимости постепенной реорганизации аптечной сети. В меньшей степени стали востребованы производственные аптеки. Постановление Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 06.06.2003 г. № 61 «Об утверждении санитарных правил и норм 2.1.3.10-8-2003 «Санитарные правила и нормы устройства, оборудования и эксплуатации аптек готовых лекарственных форм, аптечных пунктов и аптечных киосков» регламентировало современные требования к участку и территории отдельно расположенных аптек и размещению встроенных аптек, аптечных пунктов и аптечных киосков.

К настоящему времени аптечная сеть Республики Беларусь претерпела значительные изменения. В Постановлениях Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 120 от 27.12.2006 г. «Об утверждении надлежащей аптечной практики» и № 10 от 31.01.2007 г. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.3.12.1.2007 «Санитарные правила и нормы устройства, оборудования и эксплуатации аптек» классифицируются аптеки в зависимости от выполняемых работ и услуг, составляющих лицензируемые виды деятельности, занимаемых площадей помещений и ассортимента реализуемых лекарственных средств. В 2007-2009 гг. в стране действовала Государственная фармакопея Республики Беларусь первого издания.

Сегодня «Надлежащая аптечная практика», переизданная с изменениями и дополнениями, является одним из основополагающих нормативных правовых актов по организации деятельности аптек. Современные санитарные нормы и правила для аптек изложены в Постановлении Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 154 от 01.10.2012 г. «Об утверждении санитарных норм и правил «Санитарно-эпидемиологические требования для аптек». Качество лекарственных

средств в Республике Беларусь определяет Государственная фармакопея, второе издание которой вступило в действие с 2013 г.

Значение фармацевтической гигиены для профессиональной деятельности провизора

Фармацевтической гигиене принадлежит ведущая роль в сохранении и укреплении здоровья работников аптечных организаций и фармацевтических предприятий. Она также имеет большое значение для современного провизора, поскольку это фармацевтический работник с высшим образованием, занимающийся *фармацевтической* деятельностью в сфере обращения лекарственных средств, фармацевтических субстанций и лекарственного растительного сырья.

Для квалифицированного лекарственного обеспечения населения, создания рациональных условий изготовления, хранения и реализации лекарственных средств, оптимальных условий трудовой деятельности, эффективного внедрения научной организации труда, автоматизации, механизации работ провизору необходимы обширные гигиенические знания по фармацевтической гигиене. Так, провизор должен уметь проводить оценку планировки, санитарно-технических устройств помещений аптек, контрольно-аналитических лабораторий, аптечных складов, фармацевтических предприятий и разрабатывать мероприятия по их улучшению. Для качественного изготовления лекарственных средств необходимо проведение санитарно-противоэпидемических мероприятий и соблюдение правил личной гигиены. При реализации лекарственных средств провизор должен указать пациенту на связь его с приемом пищи. Для сохранения здоровья фармацевтических работников нужны знания о вредных производственных факторах.

Провизор общается с врачами лечебного и гигиенического профиля, поэтому должен знать механизм действия лекарственных средств, их эффективность при том или ином заболевании, а также основные вопросы профилактической медицины, гигиены окружающей среды.

В работе провизора важное значение имеет знание вопросов аттестации рабочих мест. *Аттестация рабочих мест по условиям труда* – это система учета, анализа и комплексной оценки на конкретном рабочем месте всех факторов производственной среды, воздействующих на работоспособность и здоровье работающего в

процессе трудовой деятельности. В дальнейшем проводится разработка и реализация мероприятий по улучшению условий труда, определение права работника на пенсию по возрасту, дополнительный отпуск, сокращенную продолжительность рабочего времени, оплату труда в повышенном размере путем установления доплат за работу с вредными и опасными условиями труда.

За здоровьем работников аптечных организаций и фармацевтических предприятий и условиями изготовления и производства лекарственных средств врачами-гигиенистами и врачами-эпидемиологами санитарно-эпидемиологической службы Министерства здравоохранения осуществляется *государственный санитарный надзор*, под которым понимается деятельность уполномоченных государственных органов и учреждений, направленная на профилактику заболеваний путем предупреждения, обнаружения и пресечения нарушений санитарного законодательства. Он проводится в форме *предупредительного* и *текущего санитарного надзора*. Основным учреждением санитарно-эпидемиологической службы является *центр гигиены и эпидемиологии*.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Государственная политика в области охраны здоровья населения.
2. Фармацевтическая гигиена как наука.
3. Дифференциация фармацевтической гигиены, ее связь с другими науками.
4. Теоретические основы и методология фармацевтической гигиены.
5. Краткий очерк истории развития фармацевтической гигиены.
6. Значение фармацевтической гигиены для профессиональной деятельности провизора.

ГЛАВА 2

ЗДОРОВЬЕ И СРЕДА ОБИТАНИЯ

Гигиена окружающей среды

На здоровье фармацевтических работников, кроме среды аптек, организаций и фармацевтических предприятий, воздействует также **окружающая среда**, под которой понимают совокупность компонентов среды – природных, антропогенных и природно-антропогенных объектов. Компонентами окружающей среды являются атмосферный воздух, вода, почва. Наиболее тесно человек связан со **средой обитания**, под которой подразумевается окружающая его среда, обусловленная совокупностью объектов, явлений и факторов, определяющих условия жизнедеятельности.

Единство организмов и среды нашло отражение в основном экологическом законе *К.Ф. Рулье - И.М. Сеченова*: результаты развития любого организма определяются соотношением его внутренних особенностей и особенностей той среды, в которой он находится.

Гигиена окружающей среды изучает закономерности влияния факторов атмосферного воздуха, воды, почвы, условий проживания на человека и население в целом, а также разрабатывает мероприятия по сохранению и укреплению общественного и индивидуального здоровья.

Факторами среды обитания человека являются любые химические, физические, социальные или биологические факторы природного либо антропогенного происхождения, способные воздействовать на организм человека.

В течение всей жизни человек находится под воздействием природных **физических, химических и биологических факторов среды**, а также **различных загрязнителей**. После аварии на Чернобыльской атомной электростанции большое внимание уделяется **радиационному фактору**.

На человека оказывают влияние также **социальные факторы**: условия труда, питания, быта, водоснабжения, отдыха и обучения. Кроме того, на него влияют **факторы социально-экономического уклада**: социально-правовое положение, материальная обеспеченность, уровень образования, культуры.

Чаще всего факторы среды обитания воздействуют на человека совместно. **Совместное влияние** факторов среды (констелляция) осуществляется в виде *комбинированного* (влияние нескольких факторов одной природы), *сочетанного* (влияние факторов разной природы) и *комплексного* (влияние факторов разными путями) *воздействия*. В результате взаимодействия между собой одни факторы могут усиливать или ослаблять действие других, суммироваться или оставаться индифферентными.

Одной из проблем окружающей человека среды на сегодняшний день является ее **загрязнение**, под которым понимают привнесение новых, не характерных для нее компонентов, или превышение их естественного уровня. Различают источники загрязнения и загрязнители окружающей среды. К источникам загрязнения относятся промышленные предприятия, транспорт, хозяйственно-бытовые объекты, сельскохозяйственные предприятия. По происхождению различают загрязнители химической, физической и биологической природы.

Загрязнение среды является фактором риска и оказывает вредное влияние на здоровье, что выражается в нарушении функций органов и систем, развитии острых и хронических отравлений, увеличении заболеваемости, развитии отдаленных последствий, задержке физического развития, ухудшении демографических показателей. Наряду с этим ухудшаются и санитарные условия жизни.

Знание вопросов гигиены окружающей среды имеет особое значение для провизора, поскольку воздушная среда помещений аптечных и фармацевтических организаций зависит от состояния атмосферного воздуха. Знание основ гигиены воды позволяет обеспечить рациональное водоснабжение аптечных организаций и фармацевтических предприятий. Лекарственные вещества, экстрагированные из растений, выросших на загрязненных почвах, могут иметь сниженную биологическую активность и оказывать неблагоприятное влияние на организм человека. Фармацевтические организации, в свою очередь, могут загрязнять атмосферный воздух, воду, почву и провизор должен уметь разрабатывать мероприятия по охране окружающей среды и предотвращению загрязнения.

Гигиеническая характеристика атмосферного воздуха

Значение **атмосферного воздуха** заключается в его участии в дыхании, выделении, теплообмене и других физиологических процес-

сах. Атмосферный воздух также формирует воздушную среду жилых и производственных помещений. Он является резервуаром накопления вредных веществ, климатообразующим фактором, источником загрязнения воды и почвы. Атмосферный воздух используется как средство закаливания.

Многие компоненты воздуха моделируются и применяются в качестве лечебных. В частности, инфракрасные и ультрафиолетовые излучения используются для лечения воспалительных процессов, низкие температуры – в хирургической практике, гипербарическая оксигенация – в терапии внутренних и нервных болезней. Аэроионотерапию применяют при лечении гипертонической болезни, бронхиальной астмы, анемии.

Резкие изменения свойств и состава воздуха, выходящие за пределы приспособительных возможностей человека, являются факторами риска, неблагоприятно отражаются на важнейших функциях организма и приводят к различным заболеваниям.

На человека оказывают влияние *физические* (температура, влажность, давление, движение), *химические* (азот, кислород, диоксид углерода) и *биологические* (бактерии, плесневые и дрожжевые грибки, одноклеточные водоросли, вирусы, споры, пыльца растений) факторы атмосферного воздуха. Через атмосферный воздух на организм оказывает влияние солнечная радиация.

Оптимальной для человека является температура воздуха 20°C. При температуре воздуха выше 35°C теплоотдача путем конвекции и излучения затрудняется, организм освобождается от избыточного тепла путем испарения пота. Резкое воздействие высокой температуры может привести к тепловому удару, который протекает с повышением температуры тела до 38-42°C, головными болями, рвотой, падением артериального давления, учащением дыхания, потерей сознания, судорогами.

Под влиянием низких температур теплоотдача организма путем конвекции и излучения усиливается, а путем испарения пота снижается. При превышении теплоотдачи над теплопродукцией понижается температура кожи, ослабляется болевая чувствительность, появляется адинамия, сонливость, может наступить замерзание.

Оптимальной для человека является **относительная влажность** 50 %. При относительной влажности ниже 20 % пересыхают слизистые оболочки носа, глотки, рта, глаз. Относительная влажность более 90 % приводит к прекращению испарения пота и перегреванию организма.

Оптимальной для человека является **скорость движения** воздуха 2,5 м/с, которая оказывает бодрящее действие. Отсутствие ветра уменьшает отдачу тепла путем конвекции, испарения пота и приводит к перегреванию. Сильный ветер более 20 м/с приводит к увеличению теплоотдачи организма путем конвекции и испарения пота, ухудшает нервно-психическое состояние и общее самочувствие, нарушает ритм дыхания, затрудняет выполнение физической работы, увеличивает нагрузку при движении.

Физиологическое и патологическое действие на организм человека оказывают физические, химические и биологические факторы воздушной среды, как в совокупности, так и каждый в отдельности. Хорошо изучено **совместное влияние** температуры, влажности и движения воздуха на терморегуляцию. Установлено, что высокая температура легче переносится при низкой влажности и сильном ветре. Низкая температура на фоне высокой влажности и сильного ветра может привести к переохлаждению, высокая температура с высокой влажностью и отсутствием движения воздуха – к перегреву.

Оптимальным для человека является **атмосферное давление** 760 мм рт. столба (1013 гПа). При снижении атмосферного давления во время подъема в горы отмечается усталость, головные боли, нарушение координации движений, тахикардия, изменение состава крови и другие симптомы гипоксии, лежащей в основе горной болезни. Повышение атмосферного давления при спуске в подземные пещеры, шахты обуславливает шум и боль в ушах, понижение слуха, замедление пульса и дыхания.

Солнечная радиация представляет собой интегральный поток электромагнитных колебаний с различной длиной волны и корпускулярных излучений. В гигиеническом отношении особое внимание придается оптической части солнечного спектра, включающей инфракрасные (2800-760 нм) лучи, видимые лучи (760-400 нм) и ультрафиолетовые (400-280 нм) лучи. У поверхности Земли инфракрасных лучей 59 %, видимых – 40 %, ультрафиолетовых – 1 %.

Специфическое действие инфракрасных лучей заключается в прогревании тканей. Ультрафиолетовые лучи обуславливают пигментацию кожи, общеукрепляющий, антирахитический и бактерицидный эффекты. Видимые лучи стимулируют физиологические функции, оказывают влияние на эмоции и психику в целом, вызывая возбуждение (красно-оранжевые), торможение (сине-фиолетовые), чувство покоя (желто-зеленые), а также раздражают зрительный анализатор, участвуют в образовании суточных ритмов, фотопериодизме.

При повышенной интенсивности инфракрасное излучение может привести к эритеме кожи, катаракте глаз. В тяжелых случаях развивается солнечный удар, который сопровождается сильным возбуждением, потерей сознания, судорогами.

Под влиянием интенсивных ультрафиолетовых лучей отмечается эритема кожи, повышение температуры тела, головная боль, дерматиты, фотоофтальмия, злокачественные опухоли. При недостаточной ультрафиолетовой радиации снижается тонус и резистентность организма, может развиваться D-авитаминоз, приводящий у детей к рахиту, у взрослых – к остеопорозу.

При недостаточной видимой радиации ухудшается зрение, нарушаются суточные ритмы, при повышенной – может быть ослепление, ретинит.

На здоровье людей оказывает влияние *погода* – состояние атмосферы в данном месте в определенный момент. В формировании погоды участвуют физические факторы атмосферного воздуха – атмосферное давление, влажность, движение воздуха, электрическое поле и солнечная радиация, которые также называют метеорологическими. Кроме указанных метеорологических факторов в формировании погоды определенное значение принадлежит облачности, осадкам, туманам, грозам.

Закономерный многолетний режим погоды для данной местности называется *климатом*. Важное значение в его образовании принадлежит географической широте и долготе, солнечной радиации, характеру поверхности земли, циркуляции воздушных масс, деятельности человека. По влиянию на человека климат делят на *щадящий* (мягкий, постоянный), *раздражающий* (прохладный, изменчивый) и *тренирующий* (горный, континентальный).

В Беларуси умеренный климат, характеризующийся температурой в январе от -14 до -4°C, в июле – от +4 до +22°C, небольшими суточными амплитудами температуры, небольшой скоростью ветра.

Погода и климат воздействуют на терморегуляторные механизмы, биологические ритмы, работоспособность, психическое состояние, обуславливают сезонные болезни и обострение хронических заболеваний. Резкие колебания погоды могут привести к обострению хронических болезней, развитию сезонных заболеваний, метеотропным реакциям. Частые обострения отмечаются у людей, страдающих гипертонической болезнью, ишемической болезнью сердца, туберкулезом. К сезонным заболеваниям относятся простудные болезни, к метеотропным реакциям – ухудшение самочувствия, головные и сердеч-

ные боли, шум в ушах, боли в конечностях. Более чувствительны к изменениям погоды пожилые люди.

Человек в новом для себя климатическом районе вынужден акклиматизироваться. **Акклиматизация** – это процесс приспособления к новым климатическим условиям. В процессе акклиматизации велика роль благоприятных условий труда, быта, питания, одежды и обуви, личной гигиены, закаливания и тренировки. Акклиматизация не наступает, когда в процессе адаптации наблюдаются выраженные метеоневрозы, невралгии, цефалгии, обострение хронических болезней.

В атмосферном воздухе содержится **20,95 % кислорода**. Снижение содержания кислорода в воздухе до 17 % приводит к учащению пульса и дыхания, до 11-13 % – снижению работоспособности, до 7-8 % – к смерти. Особенно чувствительна к гипоксии центральная нервная система. Увеличение содержания кислорода во вдыхаемом воздухе вплоть до 100 % при нормальном давлении переносится без особых последствий. Вдыхание воздуха с большим парциальным давлением кислорода при 4 атмосферах приводит к поражению тканей легких, функциональным нарушениям центральной нервной системы, развитию пневмонии, отеку легких, судорогам. Вместе с тем при содержании кислорода 40-60 % и давлении 3 атмосферы в барокамере отмечается нормализация нарушенных функций.

Гипероксией называют комплекс различных негативных реакций организма, которые провоцируются избыточным кислородным поступлением. Городские жители на природе, особенно в горах или хвойном лесу, где воздух перенасыщен кислородом, могут ощущать «кислородное опьянение», сопровождающееся головокружением, шумом в ушах, помутнением сознания, пеленой перед глазами. Пострадавший от кислородного отравления может испытывать изменения со стороны *нервной* (чувство тошноты, рвота, потеря концентрации внимания, нарушение координации движений, головокружение, чувство тревоги, паника, раздражение, головная боль, потеря сознания), *мышечной* (конвульсии, покалывание или полное онемение пальцев, сокращения мышц лица), *дыхательной* (замедление дыхания, появление тяжелой одышки), *зрительной* (ухудшение зрения, полная слепота) систем (рисунок 2.1).

Содержание **оксида углерода (IV)** в атмосферном воздухе составляет 0,03-0,04 %. Уменьшение его содержания во вдыхаемом воздухе обуславливает снижение частоты дыхания и его остановку. Увеличение оксида углерода (IV) до 0,1 % приводит к дискомфорту, до 3 % – к появлению головной боли и одышки, снижению работоспособности,

до 4-5 % – покраснению лица, сильным головным болям, шуму в ушах, повышению артериального давления, сердцебиениям, возбужденному состоянию, до 8-10 % – быстрой потере сознания и смерти.

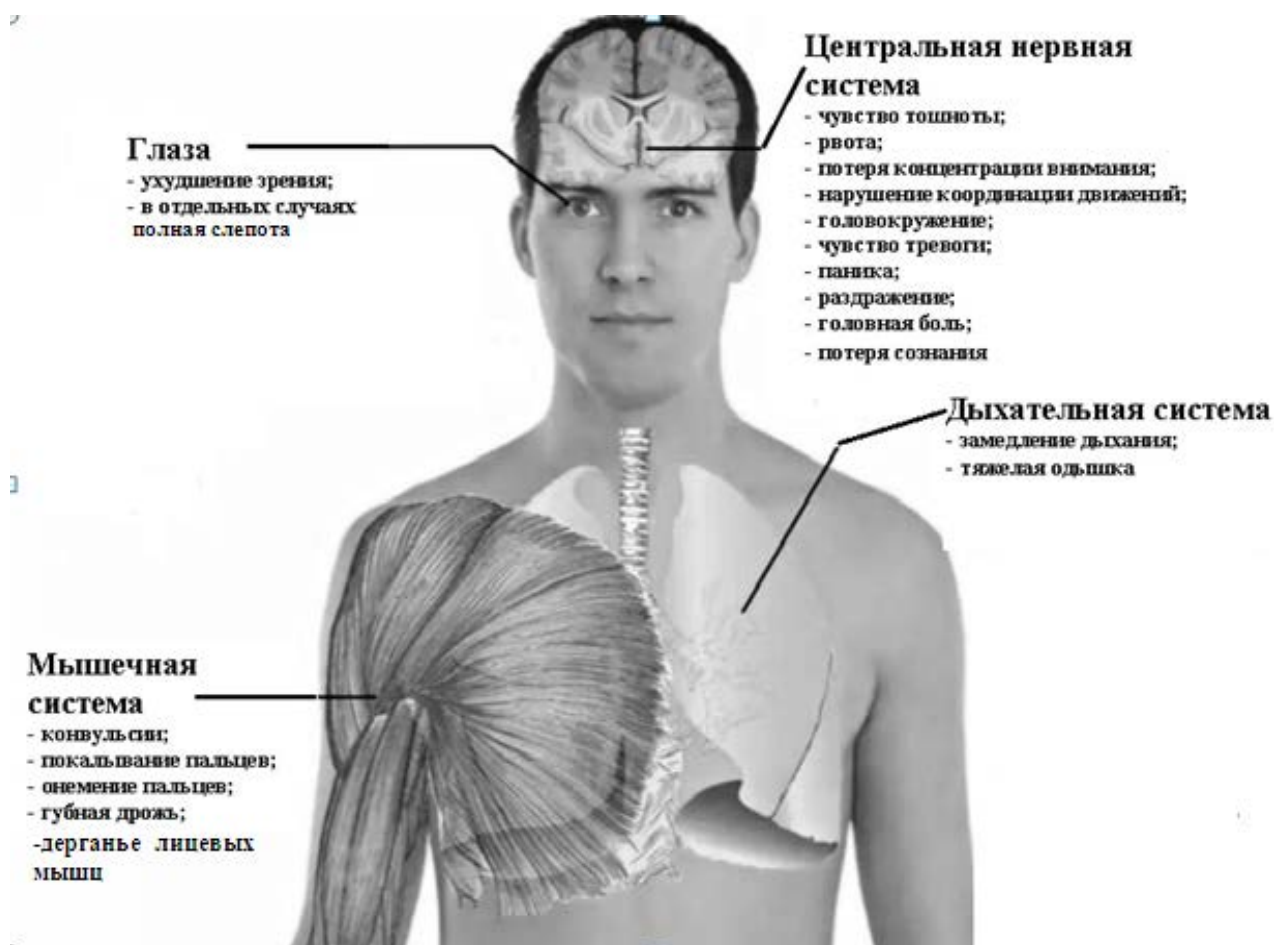


Рисунок 2.1 - Симптомы кислородного отравления

В атмосферном воздухе содержится 78,09 % **азота**. При повышении атмосферного давления азот может оказать наркотическое действие, сопровождающееся головокружением, возбуждением, зрительными и слуховыми галлюцинациями. При быстрой декомпрессии азот вызывает газовую эмболию, обуславливающую кессонную болезнь и инфаркты органов.

Совокупность микроорганизмов, находящихся в воздухе во взвешенном состоянии, называют **аэропланктоном**. Воздушная среда является неблагоприятной для размножения микроорганизмов, и многие факторы воздуха действуют на них губительно. Основным источником появления микроорганизмов в воздухе – почва. В воздухе содержатся в основном сапрофиты. Сапрофитные микроорганизмы, споры и пыльца

растений при попадании в организм из воздуха могут вызвать аллергические реакции.

Гигиеническая характеристика воды и источников водоснабжения

Вода имеет большое значение для человека. Она обеспечивает нормальное течение пищеварения, выделения и других процессов жизнедеятельности, участвует в терморегуляции, способствует сохранению коллоидального состояния плазмы крови и тургора клеток.

Вода необходима для поддержания чистоты тела, жилищ, общественных зданий, улиц и площадей, организации отопления и удаления нечистот, полива зеленых насаждений. Вода нужна для мытья посуды, кухонного инвентаря, сырых овощей, ягод и фруктов, кулинарной обработки пищи.

Вода минеральных подземных источников используется в качестве лечебного средства при многих заболеваниях. Издавна воду применяют для закаливания организма.

Однако вода может играть и отрицательную роль, являясь одним из путей передачи возбудителей инфекционных болезней, фактором риска при избыточном или недостаточном солевом составе, причиной возникновения ряда заболеваний неинфекционного происхождения из-за наличия загрязнителей.

Потребность в воде определяется ее количеством, необходимым для удовлетворения физиологических потребностей человека, хозяйственно-бытовых, санитарно-гигиенических и производственных нужд. В населенных пунктах, не имеющих внутренних водопровода и канализации и пользующихся водой из водоразборных колонок, потребление воды составляет в среднем 30-60 дм³ в сутки на одного человека. В населенных пунктах с водопроводом, канализацией и централизованным горячим водоснабжением водопотребление составляет 250-350 дм³ в сутки на человека.

На человека оказывают влияние *физические* (запах, вкус, цветность, мутность), *химические* (натрий, кальций, магний, цинк, свинец, молибден, мышьяк, фтор, йод, хлориды, сульфаты, карбонаты) и *биологические* (одноклеточные бактерии, грибы, простейшие, водоросли, а также многоклеточные растения и животные) факторы воды.

Физические свойства воды – запах, вкус, цветность, прозрачность и мутность воды определяют при помощи органов чувств, и поэтому их называют **органолептическими** свойствами.

Органолептические свойства питьевой воды имеют важное *гигиеническое значение*, так как они не только определяют внешний вид воды, но и могут указывать на ее загрязнение. Кроме этого, мутная, непрозрачная, окрашенная в какой-либо цвет, теплая, имеющая неприятный запах и вкус вода вызывает чувство отвращения, отрицательно сказывается на водно-питьевом режиме, угнетает секреторную деятельность желудка и водно-солевой обмен, приводит к отказу от водопотребления.

В зависимости от количества минеральных солей различают *пресные* (до 1 г/дм³), *солончатые* (1-2,5 г/дм³) и *соленые* (выше 2,5 г/дм³ минеральных веществ) воды. Для человека первостепенное значение имеют пресные воды, пригодные для всех видов пользования. Пресные воды составляют ничтожную часть всех запасов воды в гидросфере. Из них важнейшую роль играют реки из-за быстрого возобновления воды. Пресная вода распределена на планете неравномерно и 1/3 населения испытывает дефицит пресной воды. При постоянном употреблении солончатой и соленой питьевой воды у человека отмечается расстройство пищеварения, снижение аппетита, появление слабости, потеря трудоспособности, обострение хронических заболеваний желудочно-кишечного тракта. Соленая вода обуславливает обезвоживание организма, нарушает кислотно-щелочное равновесие, приводит к ослаблению сердечной деятельности и смерти.

Влияние общей минерализации воды на организм зависит также от входящих в нее соединений. Наличие в питьевой воде избыточного количества *хлоридов* вызывает угнетение желудочной секреции, уменьшение диуреза, повышение артериального давления, *сульфатов* – обуславливает нарушение водно-солевого обмена и диспепсию.

Существенное влияние на организм оказывают *соли кальция и магния*, определяющие природную жесткость воды. В жесткой воде плохо развариваются овощи и мясо, настаивается чай, омыляется мыло. При систематическом употреблении воды с высокой жесткостью у человека чаще возникает мочекаменная болезнь.

В воде находятся необходимые человеку йод, железо, цинк, магний, молибден, кобальт и другие микроэлементы, суточную потребность в которых вода покрывает на 1-10 %, а также фтор и стронций, для которых вода является основным источником поступления в организм. Районы, где создается избыток или недостаток микроэлементов в воде, почве, растениях, называются *биогеохимическими провинциями*, а связанные с ними заболевания – *эндемиями*. В Беларуси эндемическими заболеваниями являются кариес, эндемический зоб. Кариес

(рисунок 2.2) развивается при недостаточном поступлении фтора, эндемический зоб – при недостаточном поступлении йода.



Рисунок 2.2 - Кариес зубов

При избыточном поступлении фтора в организм развивается флюороз (рисунок 2.3), стронция – хондро- и остеодистрофии.

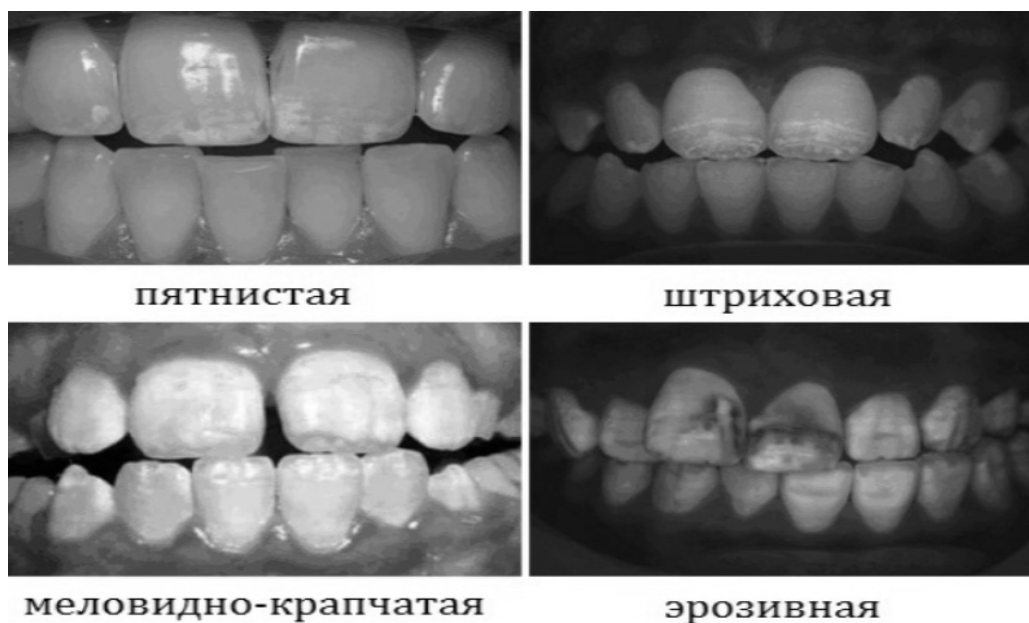


Рисунок 2.3 - Формы поражения зубов при флюорозе

Автотрофные организмы поглощают углекислый газ и обогащают воду кислородом, гетеротрофы участвуют в процессах самоочищения. В то же время наличие большого количества организмов может ухудшать органолептические свойства воды.

Для человека определенную опасность представляют некоторые моллюски, ракообразные и рыбы, являющиеся промежуточными хозяевами широкого лентеца, кошачьего и легочного сосальщиков.

Для хозяйственно-бытовых нужд населением используется пресная вода из открытых и подземных источников. **Открытые источники**, или наземные воды, делятся на естественные, включающие реки, озера, пруды, и искусственные, включающие водохранилища, каналы.

Реки образуются в результате естественных стоков родников, болот, озер. Их воды характеризуются большим количеством взвешенных веществ, низкой прозрачностью и большой микробной обсемененностью.

Озера и пруды пополняются водой преимущественно за счет атмосферных осадков и родников. Они подвержены значительному загрязнению химическими, физическими и биологическими агентами и обладают слабовыраженной способностью к самоочищению.

Искусственные водохранилища устраивают на реках. В их формировании участвуют речные, талые и грунтовые воды. Вода водохранилищ при застое, чаще всего летом, подвергается «цветению» за счет развития сине-зеленых водорослей. Аммиак, индол, скатол, фенолы и другие продукты обмена сине-зеленых водорослей ухудшают органолептические свойства воды.

Подземные источники образуются при фильтрации через почву атмосферных осадков и воды открытых водоемов. Они включают почвенные (верховодку), грунтовые и межпластовые воды. Почвенные воды залегают в первом водоносном горизонте, не защищены водоупорным слоем, поэтому состав их подвержен резким изменениям. Большое количество почвенных вод образуется весной. Грунтовые воды образуются за счет просачивания через почву атмосферных осадков, верховодки. Они скапливаются на первом водонепроницаемом слое и не имеют водоупорного слоя сверху. Состав грунтовых вод подвержен большим колебаниям в зависимости от сезона. Эти воды бесцветны, прозрачны, характеризуются хорошим вкусом. Глубина залегания грунтовых вод колеблется от двух до нескольких десятков метров.

Межпластовые воды содержатся между двумя водонепроницаемыми слоями. Образование их происходит в местах выхода воды на поверхность земли. Для межпластовых вод характерны стабильные физические свойства, химический и микробный состав. Межпластовые воды делят на безнапорные и напорные, или артезианские, которые передвигаются под давлением и могут фонтанировать.

С учетом исходного качества воды и требуемой степени обработки водоисточники делятся на 3 класса (таблица 2.1).

Таблица 2.1 - Показатели качества воды источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения

Показатель	Норматив		
	1 класс	2 класс	3 класс
I. Подземные источники			
Цветность, градусы, не более	20	20	50
Мутность, мг/дм ³ , не более	1,5	1,5	10
Железо, мг/дм ³ , не более	0,3	10	20
Марганец, мг/дм ³ , не более	0,1	1	2
Фтор, мг/дм ³ , не более	1,5	1,5	5
Окисляемость перманганатная, мг/дм ³ , не более	2	5	15
Число бактерий группы кишечной палочки, в 1 дм ³ , не более	3	100	1000
II. Поверхностные источники			
Цветность, градусы, не более	35	120	200
Мутность, мг/дм ³ , не более	20	1500	10000
Железо, мг/дм ³ , не более	1	3	5
Марганец, мг/дм ³ , не более	0,1	1	2
Фитопланктон, мг/дм ³ , не более	1	5	50
Окисляемость перманганатная, мг/дм ³ , не более	7	15	20
БПК полное, мг/дм ³ , не более	3	5	7
рН	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5
Число лактозоположительных кишечных палочек в 1 дм ³ , не более	1000	10000	50000

В воде используемых водоисточников всех классов сухой остаток не должен превышать 1000, хлориды – 350, сульфаты – 500 мг/дм³, общая жесткость – 7 ммоль/дм³. Вода также не должна содержать возбудителей кишечных инфекций, токсических химических веществ и радионуклидов в концентрациях, превышающих специальные нормативы.

В населенных пунктах организуется централизованная система водоснабжения в виде **водопровода из подземных** или **открытых водоемов**. Водопровод из открытых водоемов включает водозаборное сооружение, насосную станцию первого подъема, отстойник с коагуляцией, фильтры, хлораторную, резервуар чистой воды, насосную станцию второго подъема, водоводы, водонапорную башню, распределительную сеть. Для забора воды используются береговые колодцы или ковши.

Водопровод из подземных источников, как правило, состоит из водозабора, насосов первого подъема, сборного резервуара, насосов

второго подъема, водонапорной башни и разводящей сети. В качестве водозабора сооружаются вертикальные скважины и горизонтальные галереи, доходящие до водоносного слоя. Они оборудуются фильтром, насосом и герметизированным устьем. Из водозабора вода подается насосом в сборный резервуар, водонапорную башню и по разводящей сети к потребителю.

В некоторых населенных пунктах, наряду с централизованной, применяется децентрализованная система водоснабжения в виде *колодцев*. Колодцы в основном устраиваются на грунтовых водах и могут содержать химические и биологические загрязнители.

Гигиеническая характеристика почвы

Почва – это верхний плодородный слой земной коры, представляющий собой комплекс минеральных и органических веществ, заселенных живыми организмами. Материнская порода почвы состоит из каменистой части, песка, глины, извести и ила. В зависимости от соотношения песка и глины почвы делят на *песчаные, супесчаные, глинистые* и *суглинистые*.

Значение почвы заключается во влиянии на здоровье через продукты растительного и животного происхождения. Заражение человека некоторыми паразитарными болезнями возможно и при непосредственном соприкосновении с почвой. Почва является главным фактором формирования биогеохимических провинций, средой для обезвреживания отходов, климатообразующим фактором. Некоторые почвы обладают лечебным эффектом и применяются в медицинской практике при грязелечении.

Почва существенно влияет на химический и бактериальный состав воды. Сырые почвы оказывают неблагоприятное воздействие на теплообменные процессы, жилые и общественные здания и сооружения. Запыленность и бактериальное загрязнение атмосферного воздуха в значительной степени также зависят от состояния почвы.

Резкие изменения свойств и состава почвы являются фактором риска, неблагоприятно отражаются на важнейших функциях организма и приводят к различным заболеваниям.

С гигиенических позиций имеют значение *физические* (пористость, воздухопроницаемость, влагоемкость, температура), *химические* (содержание минеральных и органических веществ) и *биологические* (живые организмы) свойства почвы.

Пористость почвы характеризуется объемом содержащихся в ней пор. Размер пор почвы зависит от соотношения в ней каменистой части, песка, глины и величины их частиц. В каменистой почве пористость более высокая, чем в песчаной или глинистой.

Под **водоемкостью** понимают максимальное количество воды, поглощенное единицей объема почвы. Торфянистые почвы могут удерживать 3-5-кратное количество воды, глинистые – около 70 %, песчаные – около 20 % воды по массе. Вода из водоемких влажных почв может попадать в фундаменты жилых домов, общественных и промышленных зданий и служить причиной постоянной сырости нижней части стен и разрушения фундамента.

В гигиеническом отношении наиболее благоприятной является почва, имеющая большую **воздухо- и водопроницаемость**, так как эти свойства способствуют процессам самоочищения, обеспечению нормального теплового режима атмосферного воздуха, поддержанию в хорошем состоянии фундаментов зданий, устранению сырости в подвалах и нижних этажах. Хорошую воздухо- и водопроницаемость имеют крупнозернистые почвы, в частности, каменистые и песчаные.

Почвенный воздух, в отличие от атмосферного, содержит значительно большее количество диоксида углерода, водяных паров и меньшее количество кислорода. Содержание в почве диоксида углерода и кислорода зависит от глубины. На глубине 5-6 м количество кислорода составляет 14 %, а диоксида углерода – 8 %.

Большое значение придается **температуре** почвы, от которой зависят температура атмосферного воздуха, температурный режим первых этажей помещений и подвалов, жизнедеятельность почвенных организмов и процессы самоочищения. Более высокую температуру имеют каменистые и песчаные почвы со склоном, обращенным на южные румбы.

Химический состав почвы представлен минеральными и органическими соединениями. Минеральные соединения образуют материнскую породу и представлены кремнием, алюминием, железом, калием, натрием, магнием, кальцием, свинцом, медью, фтором, йодом и другими химическими элементами, находящимися в основном в окисленном состоянии. В почве имеются также соли угольной, серной, фосфорной, соляной кислот. Органическое вещество почвы представлено коллоидной фракцией гумуса-перегноя. В гумусе содержится углерод, водород, кислород, азот, фосфор, сера, белки, углеводы, жиры.

Вследствие особенностей геологических и почвообразовательных факторов в некоторых районах отмечается недостаточное или из-

быточное содержание в почве целого ряда химических элементов (йод, кобальт, молибден, марганец, цинк, бор, селен). Эти районы называют **биогеохимическими провинциями**. Так, недостаточное или избыточное содержание минеральных веществ в почве отражается на химическом составе воды и растений и может привести к развитию **биогеохимических эндемий** у человека. Биогеохимические эндемические заболевания чаще всего характеризуются нарушениями обмена веществ.

Среди эндемий наиболее изучен **эндемический зоб**, развивающийся вследствие недостаточного поступления *йода* в организм человека (рисунок 2.4). При недостатке *железа* снижается концентрация гемоглобина и содержание эритроцитов в крови, активность железосодержащих ферментов, что приводит к **железодефицитной анемии** (рисунок 2.5).



Рисунок 2.4 - Эндемический зоб

Недостаток *селена* в почве Минской, Гродненской и Витебской областей Республики Беларусь приводит к развитию **гипоселеноза**.

Одной из наиболее известных эндемий также является *болезнь Кашина-Бека*, или **эндемический остеоартроз** (рисунок 2.6), характеризующаяся развитием деформирующего остеоартроза с симметричной деформацией и ограничением подвижности суставов, атрофией мышц, изменением походки. Она возникает обычно в возрасте 6-15 лет, предполагаемые причины – *избыток стронция, бария при недостатке кальция*.

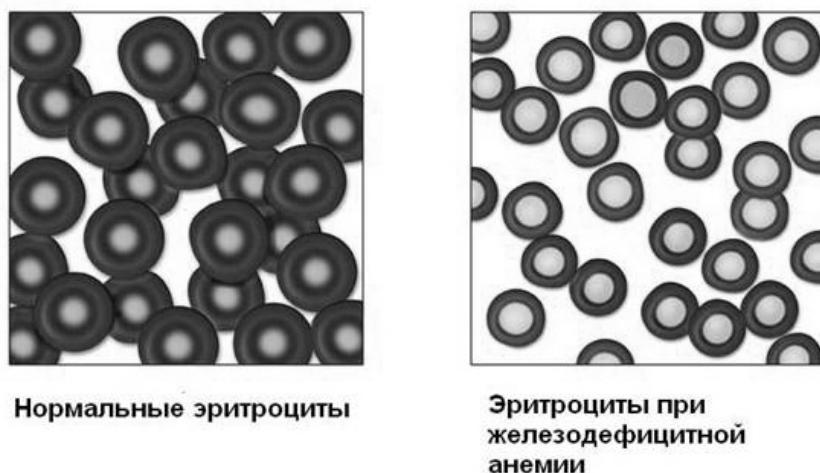


Рисунок 2.5 - Эритроциты при железодефицитной анемии



Рисунок 2.6 - Деформация суставов при болезни Кашина-Бека

К эндемическим заболеваниям также относится **молибденоз**, обусловленный высоким содержанием в почве молибдена.

Излишнее поступление в организм растворимых солей *двухвалентного железа* в совокупности с повышенным его всасыванием в кишечнике может приводить к **гемосидерозу** (рисунок 2.7), характеризующемуся появлением на коже пигментных пятен, точечных кровоизлияний и участков атрофии.

Биологические свойства почвы обусловлены преимущественно микроорганизмами, общее число которых достигает 2 млрд. в 1 г. К ним относятся грибы, водоросли, бактерии, простейшие и вирусы. В почве обитают также черви, личинки и куколки членистоногих, паукообразные, насекомые, кроты, мыши. Содержание живых организмов

в почве зависит от механического состава, химических свойств, температурного режима почвы, солнечной радиации и аэрации.

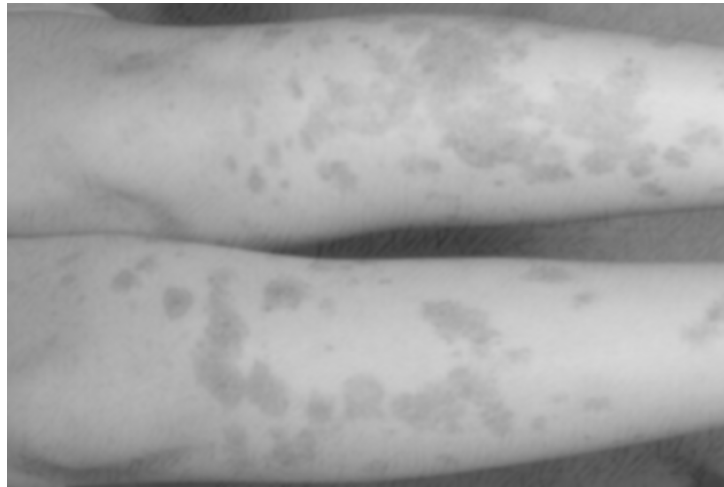


Рисунок 2.7 - Пигментные пятна и точечные кровоизлияния при гемосидерозе кожи

Микроорганизмам принадлежит ведущая роль в процессах самоочищения почвы. Под влиянием бактерий в аэробных и анаэробных условиях протекают процессы минерализации органических загрязнителей, поступающих в почву в больших количествах в результате производственной и бытовой деятельности человека. Одни бактерии для своих процессов жизнедеятельности используют органические (белки, жиры, углеводы), другие – минеральные вещества. Бактерии нитрофикаторы окисляют аммиак до нитритов и нитратов, железобактерии превращают соли закиси железа в гидрат окиси, серобактерии окисляют соединения серы в сульфаты и сульфиты. Разложение органических веществ с участием кислорода более благоприятно, так как протекает без образования аммиака, сероводорода, метана, индола, скатола, метилмеркаптана и других вредных веществ.

Гигиеническая характеристика загрязнителей атмосферного воздуха, воды, почвы

Основными *источниками загрязнения* воздуха являются промышленные предприятия, хозяйственно-бытовые объекты, транспорт, сельскохозяйственные предприятия, осуществляющие выбросы загрязнителей в атмосферу.

К наиболее распространенным *загрязнителям* воздуха химической природы относят оксиды углерода, азота, серы, физической –

электромагнитное и ионизирующее излучение, шум, пыль, биологическим – патогенные микроорганизмы (бактерии туберкулеза, дифтерии, скарлатины, вирусы кори, гриппа, оспы).

Котельные и теплоэлектроцентрали при сжигании каменного угля, нефти, газа загрязняют атмосферный воздух оксидами углерода, серы, автомобильный транспорт – оксидами углерода, углеводородами. Большое количество химических веществ выбрасывают в воздух предприятия черной и цветной металлургии, химической и фармацевтической промышленности.

Сельскохозяйственные предприятия загрязняют воздух микроорганизмами, пылью.

Ведущее значение в радиоактивном загрязнении воздуха принадлежит испытаниям ядерного оружия и авариям на атомных электростанциях. Авария на Чернобыльской атомной электростанции привела к выбросу в атмосферу 185×10^{17} Бк различных радионуклидов и повышению радиоактивного фона до 3600 мкР/ч.

Атмосферный воздух способен избавляться от загрязнителей путем самоочищения, однако при сильном загрязнении процессы самоочищения в воздухе замедляются.

В Беларуси общие выбросы в атмосферу составляют примерно 1374,4 тыс. т в год. Главными загрязнителями являются пыль, угарный и сернистый газ, оксиды азота. Сильное загрязнение воздуха пылью отмечается в г. Орше, оксидами азота – в г. Могилеве, аммиаком – в г.г. Витебске, Новополоцке, Полоцке, Гродно, сероводородом – в г.г. Могилеве, Полоцке, Новополоцке, Мозыре. Наиболее загрязненным является атмосферный воздух г. Новополоцка и г. Могилева.

Вдыхание *оксида углерода (II)* вызывает головные боли, головокружение, слабость в конечностях, сердцебиение, расстройство сна. В тяжелых случаях отравление заканчивается смертью.

Оксид серы (IV) обладает выраженным раздражающим действием, вызывает катар верхних дыхательных путей, а в высоких концентрациях приводит к развитию бронхита, эмфиземы легких и смерти. Он является одним из компонентов токсического смога.

Оксиды азота обладают раздражающим действием на органы дыхания. Большие концентрации их могут привести к наркотическому эффекту, отеку легких. Оксиды азота участвуют в образовании фотохимического смога.

Шум и электромагнитные излучения приводят к функциональным изменениям в центральной нервной и сердечно-сосудистой системах, составе крови.

Пыль ухудшает общесанитарные условия жизни, уменьшая видимость, способствуя туманообразованию, ослабляя интенсивность солнечной радиации. При попадании в организм пыль может оказать раздражающее и аллергенное действие, вызвать заболевания дыхательных путей и легких.

Патогенные бактерии, загрязняющие воздух, вызывают у человека туберкулез, дифтерию, стафилококковую инфекцию, *вирусы* – корь, грипп, натуральную оспу и некоторые другие заболевания.

Основными **источниками загрязнения** воды являются промышленные предприятия, коммунально-бытовые объекты и предприятия сельского хозяйства, сбрасывающие сточные воды с загрязнителями в водоемы. Вода открытых водоемов может загрязняться также при водопое скота, использовании водоема в транспортных, спортивных и других целях. Загрязнение артезианских вод возможно за счет полей фильтрации и ассенизации, животноводческих ферм.

Наиболее распространенными **загрязнителями** воды *химической природы* являются бензол, поверхностно-активные вещества, полициклические и ароматические углеводороды, нитраты, мышьяк, свинец, ртуть, пестициды, кислоты, щелочи, *физической* – радионуклиды, тепло, песок, глина, плавающие примеси, *биологической* – бактерии, вирусы, простейшие, грибы, гельминты.

Бытовые сточные воды, стоки инфекционных больниц, ветеринарных лечебниц, предприятий по обработке туш и шкур животных содержат большое количество микроорганизмов, в том числе патогенных. Одни из патогенных микроорганизмов быстро погибают, а другие могут сохранять жизнеспособность в водной среде до года и более, как, например, брюшнотифозная палочка, холерный вибрион.

Промышленные сточные воды имеют в своем составе нефть и нефтепродукты, радиоактивные вещества, углеводороды, кислоты, щелочи, антибиотики, канцерогены.

Сельскохозяйственные сточные воды включают ядохимикаты, удобрения, органические соединения, поверхностные стоки насыщены взвешенными веществами, органическими соединениями.

Водоемы способны избавляться от загрязнителей естественным путем, то есть самоочищаться гидравлическим, механическим, физическим, химическим и биологическим способами. Однако при сильном загрязнении сточными водами процессы самоочищения замедляются.

Под влиянием загрязнителей ухудшаются органолептические, химические и микробиологические показатели воды. Загрязнение воды **химическими веществами** (фенолом, нефтью, нефтепродуктами),

красящими веществами, песком, глиной, теплом приводит к резкому ухудшению органолептических свойств, щелочами – к повышению pH, кислотами – к его уменьшению.

Употребление воды, загрязненной бензолом, мышьяком, стронцием, селеном, свинцом, ртутью, пестицидами может приводить к поражению пищеварительной, кровеносной и нервной систем, паренхиматозных органов, нитратами – водонитратной метгемоглобинемии, а загрязненной полициклическими и ароматическими аминами, поверхностно-активными веществами – к отдаленным канцерогенным эффектам.

Загрязнители биологической природы могут обусловить возникновение у человека кишечных инфекций (холеры, брюшного тифа, паратифов, дизентерии), вирусных болезней (инфекционного гепатита, полиомиелита, болезни Коксаки), зоонозов (желтушного лептоспироза, туляремии, бруцеллеза), протозоозов (амебиаза, балантидиаза), гельминтозов (аскаридоза, трихоцефалеза, анкилостомидозов, фасциолеза, шистозоматозов), грибковых заболеваний (эпидермофитии).

В Беларуси в поверхностные водоемы ежегодно сбрасывается около 1129 млн. м³ сточных вод, в том числе бытовых – 69 % и промышленных – 28 %. Чистая речная вода обнаружена только на 10 % территории, а большинство рек умеренно загрязнено химическими веществами. Сильное загрязнение рек отмечается ниже по течению после крупных городов. Наиболее загрязнены биологическими веществами реки Свислочь, Днепр, Западная Двина, радионуклидами – Припять и Днепр. Подземные воды на территории Беларуси загрязняются бактериями, нитратами, пестицидами, токсическими отходами.

Основными **источниками загрязнения** почвы являются промышленные предприятия, коммунально-бытовые объекты, сельскохозяйственные предприятия и транспорт, удаляющие отбросы с загрязнителями на поверхность земли.

Наиболее распространенными **загрязнителями** почвы *химической* природы являются пестициды, удобрения, тяжелые металлы, нефть, углеводороды, кислоты, щелочи, *биологической* – патогенные бактерии, вирусы, цисты простейших, яйца гельминтов, *физической* – пыль, сажа, радионуклиды.

Патогенные микроорганизмы поступают в почву с физиологическими выделениями человека и животных, сточными водами, трупами. Пыль и сажа попадают на почву из воздуха, а радионуклиды – при испытаниях ядерного оружия, авариях на атомных электростанциях.

Загрязнение почвы приводит к изменению ее состава и свойств и образованию *искусственных биогеохимических провинций*, содержащих пестициды, удобрения, тяжелые металлы и другие токсические вещества.

Почва способна избавляться от загрязнителей путем самоочищения, однако при сильном загрязнении процессы самоочищения в почве замедляются.

На территории Беларуси преобладают легкие почвы, требующие известкования и удобрений. Разрушительное влияние на почвы оказывает влажное и сухое осаждение 34-43 кг/га/год оксидов азота и серы.

Ежегодно в Беларуси образуется 1,685 млн. т токсичных отходов и более 12 млн. м³ твердых бытовых отходов. Предприятиями по переработке отходов утилизируется около 600 тыс. м³ городского мусора, а большинство отходов вывозится на свалки.

Выраженное неблагоприятное влияние химических загрязнителей на здоровье населения отмечается в искусственных биогеохимических провинциях. В частности, накапливающиеся в почве ртуть, свинец, мышьяк, фтор могут вызывать поражения пищеварительной, кровеносной, нервной, опорно-двигательной и выделительной систем. Загрязнение почвы нитратами ухудшает вкус пищевых продуктов и в ряде случаев приводит к развитию почвонитратной метгемоглобинемии.

Вредное влияние на состав почвы и здоровье человека оказывает не контролируемое применение *пестицидов*, способных накапливаться в почве и обладающих устойчивостью к разложению. Накапливающиеся в почвенном покрове, растениях и живых организмах пестициды могут по пищевым цепочкам передаваться человеку. Пестициды могут приводить к нарушению биохимических и микробиологических процессов самой почвы, отравлениям человека с поражением пищеварительной, нервной и выделительной систем и паренхиматозных органов.

Загрязнение почвы *биологическими агентами* может привести к развитию у человека кишечных инфекций (брюшной тиф, дизентерия), вирусных болезней (полиомиелит). Через почву человек обычно заражается споровыми бактериями газовой гангрены, столбняка, сибирской язвы.

Особенно велика роль почвы в распространении аскаридоза, трихоцефалеза и анкилостомидозов. Геогельминтам почва создает благоприятные условия для созревания яиц до инвазионной стадии. Большую роль играет почва и в распространении тениоза, тениаринхоза, амебиаза, балантидиаза.

В почве, сильно загрязненной органическими веществами, возбудители могут длительно сохранять жизнеспособность. В частности, бактерии тифо-паратифозной группы выживают в почве до 400 дней, дизентерии – до 100 дней, сибирской язвы – десятки лет, вирусы полиомиелита – до 150 дней, яйца аскариды – до года (таблица 2.2).

Таблица 2.2 - Показатели санитарного состояния почвы

Показатель	Степень опасности и загрязнения почвы			
	Б, Ч	ОБ, СЗ	О, З	ЧО, СЗ
Коли-титр	> 1	1-0,01	0,009-0,001	< 0,001
Титр анаэробов	> 0,1	0,1-0,001	0,0009-0,0001	< 0,0001
Число яиц гельминтов в 1 кг	нет	1-10	11-100	> 100
Число личинок и куколок мух на 25 см ²	нет	1-10	11-100	> 100
Санитарное число Хлебникова	0,98-1	0,85-0,97	0,75-0,84	< 0,75
Кратность превышения ПДК по экзогенным химическим веществам	1	2-10	11-100	> 100

Примечание: Б, Ч – безопасная, чистая, ОБ, СЗ – относительно безопасная, слабо загрязненная, О, З – опасная, загрязненная, ЧО, СЗ – чрезвычайно опасная, сильно загрязненная.

О степени загрязненности почвы можно судить по *санитарному числу Хлебникова*, которое рассчитывается как отношение азота гумуса к общему органическому азоту почвы. При самоочищении почвы и минерализации органических веществ количество азота гумуса увеличивается и, следовательно, санитарное число возрастает, приближаясь к единице.

Важными показателями загрязнения почвы являются также *коли-титр, титр анаэробов, наличие яиц гельминтов, число личинок и куколок синантропных мух, кратность превышения ПДК по экзогенным химическим веществам*.

По опасности для здоровья человека почвы делят на безопасные, относительно безопасные, опасные, чрезвычайно опасные, а по степени загрязнения – на чистые, слабо загрязненные, загрязненные и сильно загрязненные.

Сохранение и укрепление общественного и индивидуального здоровья во вредных условиях среды обитания

Для сохранения и укрепления общественного здоровья и предупреждения заболеваний разрабатываются *законодательные, технологические, санитарно-технические, планировочные, организационные и медицинские мероприятия*, направленные на оздоровление людей и среды обитания.

Врачи при проведении *медицинских мероприятий* осуществляют диспансеризацию, дают рекомендации пациентам по формированию и ведению здорового образа жизни, рациональному и превентивному питанию, назначают адаптогены, протекторы, принимают участие в проведении гигиенического обучения и воспитания.

Диспансеризация населения проводится в соответствии с Инструкцией «О порядке проведения диспансеризации», утвержденной Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 12.08.2016 г. № 96. Диспансеризацию осуществляют организации здравоохранения в амбулаторных условиях в форме плановой медицинской помощи.

Диспансеризация включает следующие мероприятия:

- анализ медицинских документов пациента и эффективности проведенных мер медицинской профилактики;
- составление индивидуального плана диспансеризации;
- проведение диспансерного медицинского осмотра;
- установление группы диспансерного наблюдения;
- осуществление диспансерного наблюдения и проведение медицинской профилактики;
- пропаганда здорового образа жизни и воспитание ответственности граждан за свое здоровье.

Врачи-специалисты после проведения диспансерного медицинского осмотра и с целью планирования проведения дальнейших необходимых медицинских вмешательств определяют принадлежность пациентов старше 18 лет к трем группам диспансерного наблюдения:

- к группе Д (I) относят здоровых пациентов, не предъявляющих жалоб на состояние здоровья, у которых не выявлены острые, хронические заболевания или нарушения функций отдельных органов и систем организма, а также имеющих незначительные отклонения в состоянии здоровья, не оказывающих влияния на трудоспособность;
- в группу Д (II) включают практически здоровых пациентов, имеющих в анамнезе факторы риска хронических заболеваний или

хронические заболевания в стадии ремиссии без функциональных нарушений, или острые заболевания, которые могут привести к хронизации патологического процесса;

- в группу Д (III) входят пациенты, имеющие хронические заболевания с функциональными нарушениями и периодическими обострениями.

Формирование здорового образа жизни – это побуждение человека к включению в повседневную жизнь рациональных форм поведения, направленных на сохранение здоровья и охрану среды обитания. Врачи рекомендуют пациентам ведение здорового образа жизни с обращением главного внимания на ведущие компоненты.

Под **гигиеническим обучением и воспитанием** понимают комплексную просветительную, обучающую и собственно воспитательную деятельность, направленную на формирование, сохранение и укрепление здоровья индивидов, социальных групп и общества в целом. Оно направлено на овладение знаниями, умениями и навыками в области гигиены, здорового образа жизни, охраны здоровья и осуществляется в целях профилактики заболеваний, формирования здорового образа жизни. Гигиеническое обучение и воспитание осуществляется при получении дошкольного, общего среднего, специального образования, а также перед допуском к работе, при повышении квалификации и переподготовке физических лиц, деятельность которых связана с производством, хранением, транспортировкой и реализацией продовольственного сырья, пищевых продуктов и питьевой воды, обучением и воспитанием детей, коммунальным и бытовым обслуживанием населения.

Для обучения здоровому образу жизни, а также при проведении гигиенического обучения и воспитания используются устные, печатные, изобразительные и комбинированные методы пропаганды.

Метод устной пропаганды более прост в организационном отношении, не требует больших материальных затрат, дает возможность подготовки материала с учетом специфики аудитории и непосредственного контакта с ней. **Метод печатной пропаганды** дает возможность большого тиражирования литературы и широкого охвата населения. **Метод изобразительной пропаганды** обладает наглядностью и способствует лучшему запоминанию. **Комбинированная пропаганда** является самой эффективной за счет одновременного воздействия на зрительный и слуховой анализаторы и охвата большого числа людей.

Средствами метода устной пропаганды являются лекция, агитационно-информационное выступление, беседа, вечер вопросов и от-

ветов, дискуссия, викторина, конференция, кружок, курсы, инструктаж. *Печатная пропаганда* использует книги, буклеты, бюллетени, журналы, листовки, лозунги, памятки, газеты, рецепты, автоматический справочный информатор, электронный информатор «Бегущая строка», брошюры, статьи. *Средствами изобразительной пропаганды* являются плоскостные (плакат, рисунок, схема, таблица, план, чертеж, диаграмма, картограмма, фотография, диапозитив, диафильм), объемные (муляж, модель, макет, диаграмма, фантом, скульптура, чучело), натуральные (микропрепарат, макропрепарат, образец) объекты. *Комбинированная пропаганда* осуществляется через телевидение, кино, видео, выставки, музеи, праздники здоровья. Важное значение в обучении и воспитании, особенно в выработке привычек и навыков, принадлежит личному примеру лиц, его проводящих.

Рациональное питание – это физиологически полноценное питание здоровых людей, которое соответствует энергетическим, пластическим и биохимическим потребностям организма, обеспечивает гомеостаз и поддерживает функциональную активность органов и систем, сопротивляемость к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды на оптимальном уровне в различных условиях его жизнедеятельности. Оно должно быть адекватным, сбалансированным, безопасным, разнообразным. ***Превентивное питание*** получают люди из групп риска. В превентивном питании важное место отводится элиминационной, гипосенсибилизирующей и эубиотической, либо пробиотической, диетотерапии. Более подробно эти вопросы будут рассмотрены в следующей главе.

Мероприятия по оздоровлению среды обитания направлены, в первую очередь, на охрану ее от загрязнения. Особое значение имеют *законодательные* мероприятия, которые основываются на Конституции Республики Беларусь и включают Закон об охране окружающей среды и другие нормативные правовые акты.

Технологические мероприятия следует рассматривать как основные в охране окружающей среды, так как они позволяют резко ограничить загрязнение. Это достигается за счет разработки и создания замкнутых технологических процессов, безотходных технологий.

Планировочные мероприятия включают зонирование территории населенных мест, их озеленение.

Санитарно-технические мероприятия предусматривают очистку выбросов в атмосферу, сбросов в водоемы и отбросов на почву с помощью очистных устройств.

Организационные мероприятия включают организацию выбросов и сбросов в разное время суток, сменную работу технологического оборудования.

Важное значение *в охране атмосферного воздуха от загрязнения* принадлежит санитарным правилам по охране атмосферного воздуха населенных мест, которыми установлены предельно допустимые концентрации загрязнителей атмосферного воздуха населенных мест (таблица 2.3).

Таблица 2.3 - Предельно допустимые концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест

Показатель	ПДК среднесуточная, мкг/м ³	ПДК максималь- но разовая, мкг/м ³
Оксид углерода (II)	3000	5000
Оксид серы (IV)	50	500
Оксид азота (II)	40	85
Оксид азота (IV)	60	600
Неорганическая пыль, содержащая диоксид кремния выше 70 %	50	150

На предприятиях для ограничения выбросов вредных веществ в атмосферу создаются замкнутые технологические циклы, производится замена вредных веществ менее вредными, сырье очищается от примесей и др. Организуется сменная работа технологического оборудования, вредные вещества выбрасываются в разное время суток. Выбросы в атмосферу предварительно очищаются с помощью фильтров, циклонов, скрубберов и других очистных сооружений.

В населенных пунктах зонируется территория, проводится озеленение населенных мест, организуются санитарно-защитные зоны промышленных предприятий, которые в зависимости от класса вредности могут быть 50-1000 м.

На фармацевтических предприятиях преимущественно должны применяться безотходные технологии, а при их отсутствии предусматривается полная очистка промышленных отходов с дальнейшим их использованием в производстве. Мероприятия по охране атмосферного воздуха от загрязнения предусматривают улавливание с рекуперацией или обезвреживание органических растворителей, реагентов и полупродуктов синтеза, обезвреживание или инактивацию микроорганизмов-продуцентов, улавливание биологически активных веществ с их утилизацией и обезвреживанием, дезодорацию вредных веществ, обо-

рудование пылегазоочистных сооружений отделений сушки и фасовки готовых лекарственных средств.

Охрана воды от загрязнения проводится в соответствии с санитарными правилами и нормами охраны поверхностных вод от загрязнения, которыми установлены предельно допустимые концентрации вредных веществ в воде (таблица 2.4).

Таблица 2.4 - Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования

Показатель	ПДК, мг/дм ³
Ампициллин	0,02
Бензол	0,5
Хлорофос	0,05
Железо	0,3
Нитраты	45
Нитриты	3,3
Сульфаты	500
Хлориды	350
Свинец	0,03

На промышленных предприятиях проводится замена токсичных продуктов на менее токсичные, внедряется бессточное производство и оборотное водоснабжение. Перед сбросом сточных вод в водоемы предусматривается устройство очистных сооружений, сбросы осуществляются в разное время суток. Важное место в охране воды от загрязнения принадлежит организации и эксплуатации зон санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого водоснабжения (рисунок 2.8).

Обычно зоны санитарной охраны организуются в составе трех поясов: *первый пояс* (строгoго режима), *второй* (пояс ограничений для защиты от возможного микробного загрязнения), *третий* (пояс ограничений для защиты от возможного химического загрязнения).

Границы поясов и комплекс проводимых мероприятий устанавливаются в зависимости от вида водоисточников, степени их защищенности, возможности загрязнения, особенности санитарного состояния, гидрогеологической характеристики.

Пояс стрoгoго режима включает территорию водозабора, водоподъемные устройства, головные сооружения, водоподводящий канал. Он предназначен для защиты места водозабора и водозаборных со-

оружений от случайного или умышленного загрязнения и повреждения.

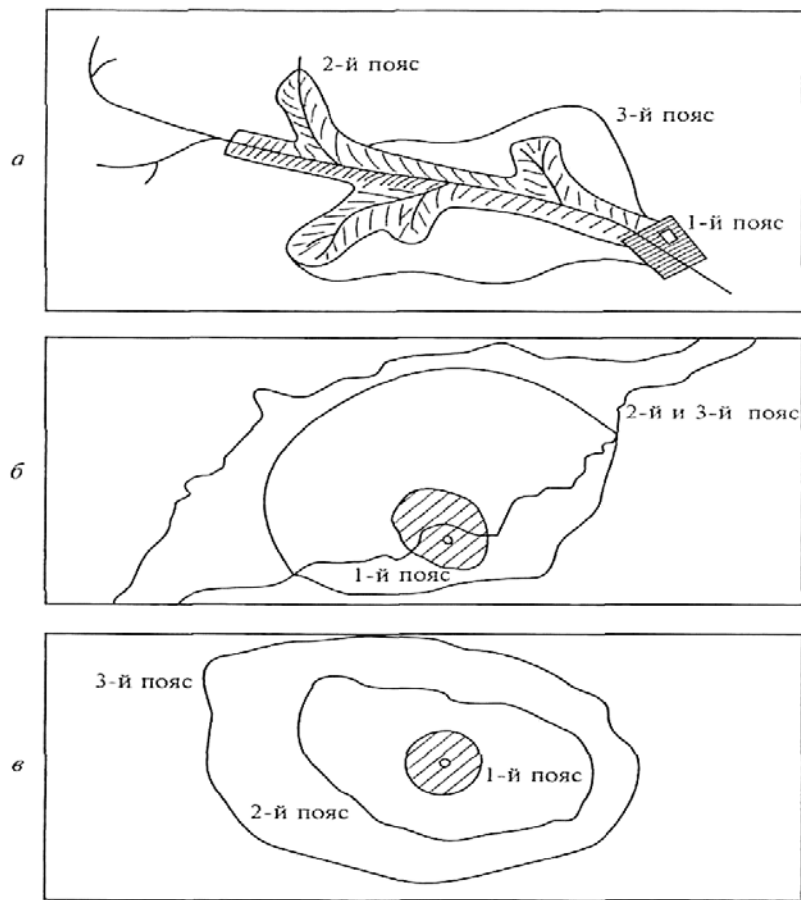


Рисунок 2.8 - Схема зон санитарной охраны различных источников питьевого водоснабжения

Первый пояс ограждается и охраняется. Границы первого пояса водопровода из подземного источника устанавливаются в радиусе 30-50 м. Первый пояс водопровода из открытого проточного водоема вверх по течению устанавливается на расстоянии 200 м, вниз по течению – 100 м, по прилегающему к водозабору берегу – 100 м от линии уреза воды летне-осенней межени.

Пояса ограничений включают территорию, предназначенную для предупреждения загрязнения воды источников водоснабжения. Размещение на этой территории различных объектов контролируется органами санитарно-эпидемиологической службы. В пределах второго и третьего поясов ограничивается строительство, спуск сточных вод, не разрешается использование водоема для спортивных и прочих целей.

Граница второго пояса поверхностных источников на водоеме должна быть удалена по акватории во все стороны от водозабора на 3-

5 км, а боковые границы должны быть расположены на расстоянии 500-1000 м от уреза воды при летне-осенней межени. Граница третьего пояса на водоеме совпадает с границей второго пояса

Размеры второго пояса для подземных источников определяются гидродинамическими расчетами, исходя из условий, что микробное загрязнение, поступающее в водоносный пласт за пределами второго пояса, не достигает водозабора. Основным параметром, определяющим границы второго пояса, является время продвижения микробного загрязнения с потоком подземных вод к водозабору. Это время зависит от типа водозабора, гидрологических условий, степени защищенности подземных вод. Граница третьего пояса также определяется гидродинамическими расчетами с учетом времени продвижения химического загрязнения к водозабору.

Фармацевтические предприятия должны сокращать водопотребление и водоотведение путем максимального использования очищенных сточных вод в системах оборотного и повторного водоснабжения. Сточные воды, содержащие микроорганизмы, в обязательном порядке обеззараживаются. Выпуск сточных вод этих предприятий в водоем, а также использование для орошения сельскохозяйственных земель разрешается при условии не превышения предельно допустимых сбросов и концентраций.

Охрана почвы от загрязнения проводится в соответствии с санитарными правилами содержания территорий населенных мест, которыми установлены предельно допустимые концентрации вредных веществ в почве (таблица 2.5).

Таблица 2.5 - Предельно допустимые концентрации химических веществ в почве

Показатель	ПДК, мг/кг
Бензпирен	0,02
Бензол	0,3
Толуол	0,3
Нитраты	130
Формальдегид	7
Гексахлоран	0,1
Карбофос	2
Хлорофос	0,5
Севин	0,05
Мышьяк	2
Цинк	23

Эффективными мероприятиями по **охране почвы от загрязнения** являются внедрение безотходного производства, совершенствование технологических процессов.

Особое значение в охране почвы от загрязнения принадлежит **очистке** населенных пунктов от отходов, под которой понимают комплекс плановых санитарных, санитарно-технических и хозяйственных мероприятий, направленных на охрану здоровья населения и создание благоприятных условий жизни. Она включает сбор, удаление, обезвреживание и утилизацию жидких и твердых отходов.

Очистка населенных мест от жидких отходов осуществляется по вывозной и сплавной, или канализационной, системам.

Вывозная система очистки включает сбор жидких отходов и вывоз их за черту населенного пункта в места обезвреживания и утилизации. Сбор жидких отходов проводится в изолированных выгребных ямах туалетов и помойках. Вывоз нечистот из выгребных ям за пределы населенных пунктов производится специальным транспортом. Обезвреживание жидких отходов при вывозной системе чаще всего осуществляется почвенным методом на полях ассенизации и захоронения.

Канализационная система состоит из приемников нечистот, сети канализационных труб, смотровых колодцев и очистных сооружений. Выделяют хозяйственно-бытовую, промышленную и ливневую канализационные системы. Канализационные системы могут существовать раздельно, но могут сочетаться друг с другом и образовывать общесплавную канализацию.

При канализации удаление жидких отходов осуществляется по подземным канализационным сетям за пределы населенного пункта в места обеззараживания и утилизации. С гигиенических позиций канализационная система имеет преимущества, так как при ней устраняется возможность загрязнения отходами зданий, почвы, воздуха, воды и полностью исключается контакт населения с нечистотами.

На очистных сооружениях производится механическая очистка при помощи решеток, сит, песколовков, жироловков, отстойников, приводящая к освобождению сточных вод от минеральных и органических веществ.

Обезвреживание взвешенных и растворенных органических веществ производится искусственными или естественными биологическими способами. При искусственных способах обезвреживания чаще используются биофильтры, аэрофильтры, аэротенки, естественных — поля орошения, поля фильтрации.

Очистка населенных мест от твердых отходов включает их сбор, удаление и обезвреживание. Сбор и удаление бытового мусора осуществляется по плано-подворной и плано-поквартирной системам. При плано-подворной системе мусор собирается в металлические контейнеры и регулярно вывозится в места обезвреживания. При плано-поквартирной системе мусор из квартир собирается жильцами в мусоровозы в определенное время и вывозится.

Обезвреживание твердых отходов производится техническим и почвенным способами. При техническом способе обезвреживания обычно мусор подвергают сжиганию. Компостирование мусора на свалках включает укладывание его послойно с землей в штабели и является более совершенным способом обезвреживания. За счет биотермических процессов в компосте мусор обеззараживается, превращается в гумус и в дальнейшем используется как удобрение. Перспективным способом обезвреживания является утилизация мусора на мусороперерабатывающих заводах.

Промышленные отбросы фармацевтических предприятий должны преимущественно перерабатываться на самом производстве как вторичное сырье. Токсичные отходы 1-3 классов опасности подлежат захоронению на специализированных полигонах, а 4 класса – на полигонах твердых бытовых отходов.

Для **сохранения и укрепления индивидуального здоровья** рекомендуется ведение здорового образа жизни. Особое значение придается качеству воды, которая должна быть *бесцветной, прозрачной, не иметь запаха, обладать приятным освежающим вкусом, иметь естественный химический состав. Она также не должна содержать токсических химических и радиоактивных веществ, патогенных микроорганизмов, цист простейших и яиц гельминтов.*

Содержание химических веществ в питьевой воде приведено в таблице 2.6.

В частности, запах водопроводной воды не должен превышать 2 балла, привкус – 2 балла, цветность – 20°, мутность – 1,5 мг/дм³ (по коалину).

Вода считается пригодной для питья, если общее микробное число не более 50/см³, термотолерантные и общие колиформные бактерии отсутствуют в 300 см³, колифаги – в 100 см³, споры сульфитредуцирующих клостридий – в 20 см³, цисты лямблий – в 50 дм³.

Радиационная безопасность питьевой воды отмечается при общей α -радиоактивности 0,1 Бк/дм³ и при общей β -радиоактивности – 1 Бк/дм³.

Таблица 2.6 - Нормативы питьевой воды по химическим показателям

Показатель	Норматив
Жесткость общая, ммоль/дм ³ , не более	7,0
pH	6,0 – 9,0
Окисляемость перманганатная, мг/дм ³ , не более	5,0
Нефтепродукты, мг/дм ³ , не более	0,1
ПАВ, мг/дм ³ , не более	0,5
Алюминий (остаточный), мг/дм ³ , не более	0,5
Бериллий, мг/дм ³ , не более	0,0002
Молибден, мг/дм ³ , не более	0,25
Мышьяк, мг/дм ³ , не более	0,05
Нитраты, мг/дм ³ , не более	45,0
Свинец, мг/дм ³ , не более	0,03
Селен, мг/дм ³ , не более	0,01
Стронций, мг/дм ³ , не более	7,0
Фториды, мг/дм ³ , не более	1,5
Железо, мг/дм ³ , не более	0,3
Марганец, мг/дм ³ , не более	0,1
Сульфаты, мг/дм ³ , не более	500,0
Сухой остаток, мг/дм ³ , не более	1000,0
Хлориды, мг/дм ³ , не более	350,0
Цинк, мг/дм ³ , не более	5,0
Линдан, мг/дм ³ , не более	0,002
ДДТ, мг/дм ³ , не более	0,002
2.4-Д, мг/дм ³ , не более	0,03
Хлор остаточный свободный, мг/дм ³	0,3-0,5
Хлороформ, мг/дм ³ , не более	0,2
Озон остаточный, мг/дм ³ , не более	0,3
Формальдегид, мг/дм ³ , не более	0,05
Полиакриламид, мг/дм ³ , не более	2,0
Полифосфаты, мг/дм ³ , не более	3,5

В случае несоответствия показателей воды гигиеническим нормативам осуществляют мероприятия, направленные на улучшение ее качества. Для этого проводят **очистку, обеззараживание и специальные методы обработки** воды. Очистка направлена на осветление и обесцвечивание воды, обеззараживание – на уничтожение микроорганизмов. Специальные методы обработки воды приводят к улучшению ее отдельных свойств.

Очистка воды осуществляется механическим, физическим и химическим методами. Механическая очистка проводится путем отстаивания, физическая – фильтрования, химическая – коагуляции. Отстаивание на водопроводных станциях осуществляется в специальных отстойниках горизонтального или вертикального типа в течение 2-8 ч.

Фильтрация приводит к освобождению воды от взвешенных частиц. Для ее осуществления используют медленные и быстрые фильтры, кварцево-антрацитовые фильтры, состоящие из специального мелкопористого материала.

Коагуляция заключается в добавлении к воде коагулянта, в качестве которого чаще используют сульфат алюминия, хлорид железа (III), сульфат железа (II). В процессе коагуляции образуются гидрооксиды, которые адсорбируют загрязнители и быстро выпадают в осадок в виде хлопьев, тем самым освобождая воду от взвешенных частиц, не удаляющихся отстаиванием и фильтрацией. Для облегчения и ускорения коагуляции применяют флокулянты (полиакриламид, кремниевая кислота).

Обеззараживание воды проводится химическими, или реагентными, методами и физическими, или безреагентными, методами. Основой химических методов является добавление к воде различных химических веществ, вызывающих гибель микроорганизмов. Для обеззараживания воды применяют хлор и его соединения, озон, йод, перманганат калия, серебро.

Одним из самых надежных и испытанных методов является хлорирование при помощи газообразного хлора, хлорной извести, гипохлоритов натрия и кальция, двуокиси хлора. Различают хлорирование нормальными дозами, двойное хлорирование, хлорирование с преамонизацией, перехлорирование.

Безреагентные методы, в отличие от химических, не оказывают влияния на состав и свойства воды, не ухудшают ее органолептических свойств, обладают более широким бактерицидным действием. К ним относятся кипячение, ультрафиолетовое облучение, использование импульсного электрического разряда, ультразвука, ионизирующего излучения.

Обеззараживание индивидуальных запасов воды осуществляется с помощью пантоцидных, персульфатных, бисульфатпантоцидных таблеток, перекисных соединений в сочетании с солями серебра и меди, йодорганических соединений.

Специальные методы обработки воды включают дезодорацию, дегазацию, умягчение, фторирование, обесфторивание, обезжелезивание, дезактивацию.

Дезодорация приводит к удалению посторонних запахов и привкусов. Она осуществляется с помощью озонирования, углевания, хлорирования, аэрации, обработкой перманганатом калия, перекисью водорода.

Дегазация направлена на удаление вредных газов и проводится путем аэрации воды.

Умягчение воды подразумевает удаление катионов кальция и магния и проводится ионообменным и термическим способами.

Опреснение, или *обессоливание*, осуществляется дистилляцией, вымораживанием и электрохимическим способом.

Важное значение придается *обезжелезиванию* воды, которое проводится путем аэрации с последующим отстаиванием, коагулированием, известкованием, катионированием, фильтрацией.

В биогеохимических провинциях с повышенным содержанием фтора в воде прибегают к *обесфториванию*. Освобождение воды от избыточного фтора осуществляется чаще всего путем осаждения.

Вода с повышенным содержанием радиоактивных веществ подвергается *дезактивации*, то есть удалению радиоактивных веществ отстаиванием, коагулированием, химическими способами.

Для предупреждения вредного влияния на организм человека высоких температур следует соблюдать рациональный питьевой режим, носить легкую одежду, головные уборы, длительное время не находиться на открытом воздухе в жаркое время дня, а низких температур – проводить закаливание, носить теплую одежду, регулировать время нахождения вне помещений. При повышении или понижении атмосферного давления необходимо проводить тренировочные занятия, избегать длительного пребывания в зонах с измененным давлением, дискомфортной погодой и климатом – повышать неспецифическую устойчивость организма, проводить акклиматизацию. Для предупреждения вредного влияния повышенной солнечной радиации необходимо использовать индивидуальные средства защиты глаз, головы, кожи, не подвергаться длительному облучению, а при недостаточной солнечной радиации – применять искусственные источники ультрафиолетового излучения, искусственное освещение.

При изменении химического состава атмосферного воздуха и увеличении содержания биологических агентов следует уменьшать вдыхание физиологически неполноценного и содержащего пыльцу и аэропланктон воздуха, использовать средства индивидуальной защиты органов дыхания, проводить десенсибилизацию организма.

Предупреждение эндемических заболеваний, связанных с дефицитом в воде и почве химических элементов, включает внесение недостающих химических элементов в воду и пищу, создание специальных минеральных средств (йодирование и фторирование поваренной соли, фторирование зубных паст), прием фитопрепаратов, содержащих

недостающие минеральные вещества. При избытке микроэлементов уменьшается прием неполноценной воды, проводится замена ее на доброкачественную, рекомендуется прием фитопрепаратов, способствующих быстрому связыванию и выведению избытка элементов из организма, обработка воды с целью удаления избыточных элементов.

При наличии в воздухе, воде, почве загрязнителей физической, химической и биологической природы в плане сохранения и укрепления *индивидуального здоровья* рекомендуется защита от вредных факторов способами *количества, экранами, временем и расстоянием*.

Гигиеническая характеристика среды жилища

Под жилищем понимается сложная система природной и искусственно созданной среды обитания, в которой на человека совместное влияние оказывают факторы *физической, химической и биологической природы*.

Среда жилища представляет непосредственно внутреннюю среду жилища и формируется под влиянием среды населенных мест, включающей воздух, воду и почву, транспорт, предприятия, бытовые объекты. Она характеризуется пространственными параметрами, санитарно-техническими устройствами, оборудованием, отделкой и содержанием, а также качеством воздушной среды.

Согласно *гигиеническим требованиям* жилищная среда должна быть безопасной, жилищные условия – комфортными, факторы жилищной среды – безвредными. Комфортное безопасное жилище создает условия для ведения домашнего хозяйства, отдыха, сна, семьи, воспитания детей, защищает от воздействия вредных факторов внешней среды. Оно способствует сохранению и укреплению здоровья и активному участию в производственной деятельности и общественной жизни. Дискомфортные жилищные условия с вредными факторами могут привести к *нарушению здоровья и средовой патологии* – «синдрому больного здания».

Загрязнители жилища подразделяют на *физические* (электрический смог), *химические* (химический смог) и *биологические* (патогенные бактерии, вирусы, плесневые грибки, пылевые клещи). Появлению загрязнителей жилища способствуют загрязненная среда населенных мест, нерациональная планировка, санитарно-технические устройства, отделка, оборудование, содержание, приготовление пищи, просмотр телепередач, работа с компьютером.

Для *сохранения и укрепления индивидуального здоровья* необходимо вести здоровый образ жизни, защищать себя от вредных факторов принципами количества, времени, расстояния и экранов, закалять организм.

Для *сохранения и укрепления здоровья* жильцов и профилактики средовой патологии выполняются медицинские мероприятия и оздоровление жилищной среды путем проведения планировочных, санитарно-технических, организационных мероприятий. Медицинские мероприятия включают диспансерное наблюдение за жильцами, оздоровление их в профилакториях и санаториях. Планировочные мероприятия включают рациональное расположение жилища, его пространственные параметры, санитарно-технические – устройство освещения, вентиляции, отопления, водоснабжения и очистки, безопасное и исправное оборудование, безвредные отделочные материалы, организационные – содержание жилища в чистоте.

В соответствии с указанными мероприятиями жилые дома нужно *располагать* в селитебной зоне населенного пункта, за пределами санитарно-защитной зоны промышленных предприятий и с наветренной стороны по отношению к ним на хорошо освещенной и доступной проветриванию местности, имеющей удобный сток для атмосферных осадков. Почва должна быть чистой, сухой, с уровнем стояния грунтовых вод не ближе 2 м от поверхности земли или 0,3 м от подошвы фундамента здания.

Строительные материалы и конструкции жилища должны обладать хорошими гидроизоляционными свойствами, быть прочными и огнестойкими, обладать достаточными звукоизоляционными свойствами, обладать достаточной влагостойкостью и обеспечивать нормальные микроклиматические условия внутри здания.

Основным элементом жилища является *квартира*. В многоквартирном доме она является автономной единицей, а в многоквартирном – структурной его частью. В квартире согласно гигиенических нормативов жилая площадь на одного человека должна быть 13-15 м².

Гигиенические требования к внутренней планировке жилища включают правильную *ориентацию* жилой квартиры для обеспечения инсоляции с учетом освещения прямым светом жилых комнат и кухни через окна в наружной стене, тип *застройки* коридора, необходимый *набор* помещений и их *взаиморасположение*, а также *площади* помещений.

В состав квартиры обычно входят жилые, подсобные и открытые помещения. Жилые помещения включают спальню, детскую, кабинет

и зал, подсобные – переднюю-холл, столовую, кухню, ванную, туалет и кладовые, а открытые – лоджии, балконы, веранды.

Спальни, детские ориентируются на южные румбы, кухня – на северные. Ориентация других помещений по сторонам света не имеет существенного значения.

Санитарно-технические устройства жилища предусматривают наличие водоснабжения, очистки от жидких и твердых отходов, освещения, отопления и вентиляции. В жилище также устраивается электроснабжение, телефонизация, пожарная сигнализация и другие необходимые инженерные коммуникации. Дома выше 5 этажей оборудуются лифтами, мусоропроводами. В кухнях жилых домов высотой 11 этажей и более предусматривается установка электроплит.

Водоснабжение жилища должно быть централизованным. *Удаление жидких отходов* осуществляется по системе хозяйственно-фекальной канализации, твердых отходов – по планово-поквартирной или планово-подворной системам очистки. Оптимальным является сбор мусора в ведра с крышками и ежедневное удаление мусора из квартир, вывоз его в места обезвреживания.

Для создания оптимального светового режима в жилище устраивается естественное и искусственное *освещение*. В средних широтах лучшее естественное освещение помещений наблюдается при юго-восточной, южной и юго-западной ориентации. Искусственное освещение предусматривается во всех без исключения помещениях. С гигиенической точки зрения лучше использовать светильники рассеянного и отраженного света, которые обеспечивают равномерное освещение помещения, не создают слепящего действия, теней. В качестве источников света применяют люминесцентные лампы и лампы накаливания. Предпочтение следует отдавать люминесцентным источникам. Для обеспечения более высокого уровня освещенности на рабочих столах устанавливается местное освещение. Иногда в квартире применяется комбинированное освещение в виде общего и местного.

В жилище устраивается *местная и центральная системы отопления*. Наиболее распространено в жилищах центральное водяное отопление. Оптимальным с гигиенической точки зрения является лучистое отопление. В жилище устраивается *естественная и искусственная вентиляция*. Естественная вентиляция осуществляется путем проветривания помещений через окна, двери, форточки, фрамуги. Для улучшения вентиляции жилых комнат, кухонь и санитарных узлов устраивают вытяжные вентиляционные каналы в стенах, а на крыше – вытяжную трубу с дефлектором (аэрация). В жилых домах искус-

ственная вентиляция применяется на кухне, где используются электрические оконные вентиляторы, вентиляторы в вытяжных отверстиях кухонь и санитарных узлов, вытяжные зонты над газо- и электроплитами.

Необходимые условия температуры, влажности, движения и чистоты воздуха внутри помещения могут автоматически поддерживаться *кондиционерами*, которые совмещают в себе функцию отопления и вентиляции.

Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха должны обеспечивать в жилище комфортный микроклимат с оптимальными показателями – температурой, относительной влажностью, скоростью движения воздуха.

Для **внутренней отделки** помещений жилых домов используются материалы, разрешенные органами государственного санитарного надзора Республики Беларусь в жилищном строительстве. Стены жилых комнат необходимо оклеивать обоями или окрашивать клеевой краской, а в помещении с влажным режимом, в местах установки раковин и других санитарно-технических приборов стены должны быть облицованы керамической глазурованной плиткой или покрыты влагостойкими материалами.

Для отделки потолков в жилых помещениях с обычным режимом эксплуатации следует применять побелку, водно-эмульсионную краску. Полы должны быть теплыми, ровными, нескользкими, допускать легкую очистку. Наиболее приемлемы деревянные полы, а наиболее совершенны – паркетные. В помещениях с влажным режимом полы укладываются из керамической плитки и других влагостойких материалов.

В современном жилищном строительстве широкое распространение получили строительные материалы на основе полимеров. Они должны быть устойчивыми к влажной обработке с применением моющих и дезинфицирующих средств, соответствовать эстетическим и физиолого-гигиеническим требованиям, не создавать в помещении специфического запаха, не содержать химических летучих веществ выше предельно-допустимых концентраций и не выделять их в воздух помещений, не стимулировать развитие патогенной и условно-патогенной микрофлоры, не ухудшать микроклимат.

Оборудование жилых домов должно быть исправным, бесшумным, безопасным, эргономичным, эстетичным и легко подвергаться очистке. Особое внимание с гигиенической точки зрения привлекают бытовые приборы – газовые и электрические плиты, холодильники,

СВЧ-печи, телевизоры, компьютеры, телефоны.

Все помещения жилища должны *содержаться* в чистоте. Влажная уборка помещений общего пользования жилых домов должна проводиться не реже 1 раза в 7 дней, сухая уборка – ежедневно. При необходимости в жилых домах осуществляют дезинфекцию, дезинсекцию и дератизацию.

Воздушная среда жилых помещений должна быть чистой. Показателями чистоты воздуха в жилых помещениях являются содержание диоксида углерода, окисляемость воздуха, общая микробная обсемененность, содержание гемолитических стрептококков (таблица 2.7).

Таблица 2.7 - Гигиенические показатели чистоты воздуха жилых помещений

Степень чистоты воздуха	Оксид углерода (IV), %	Окисляемость, мг/м ³	Микробное число, КОЕ/м ³	Гемолитический стрептококк, кл/м ³
Чистый	до 0,05	4	до 2000	до 10
Удовлетворительно	0,05 - 0,1	6	2000 - 4000	11 - 40
чистый				
Слабо загрязненный	0,1 - 0,15	10	4000 - 7000	40 - 120
Сильно загрязненный	> 0,15	20	> 7000	> 120

В воздухе жилища могут содержаться *загрязнители химической, биологической и физической* природы. Загрязнители химической природы включают продукты физиологических обменных процессов человека (антропотоксины), стирки белья и одежды, приготовления пищи, деструкции полимерных отделочных материалов, природный газ, а также продукты его сгорания и сгорания табака. Вследствие загрязнения в воздухе увеличивается содержание оксидов углерода, серы и азота, аэрозолей, формальдегида, сероводорода, бензола, радиоактивного полония и радона. Кроме этого, повышается температура и влажность воздуха, уменьшается содержание кислорода, воздух приобретает неприятный запах. Совокупность химических загрязнителей образует в помещении «химический смог». Некоторые компоненты химического смога являются канцерогенами, аллергенами, обуславливают множественную химическую чувствительность.

Биологические загрязнители воздуха – шерсть домашних животных, пылевые клещи, плесневые грибы могут вызывать аллергические реакции, патогенные стрептококки, стафилококки, бациллы, вирусы – воздушно-капельные инфекции. Вши, блохи являются переносчиками сыпного и возвратного тифа, лихорадок, туляремии, мыши и крысы –

токсоплазмоза, риккетсиозов, лептоспироза.

К физическим загрязнителям воздуха помещений относятся **электрическое и электромагнитное поля, ионизирующее, ультрафиолетовое и инфракрасное излучения**, которые создаются электропроводкой, электрическими плитами, холодильниками, СВЧ-печами, телевизорами, компьютерами, телефонами и другими бытовыми электроприборами. Электромагнитные поля различных частот создают в помещении «*электросмог*». Электросмог оказывает вредное влияние на нервную, иммунную, эндокринную системы и обуславливает развитие астенического и астеновегетативного синдромов. Воздействие на сердечно-сосудистую систему проявляется в развитии нейроциркуляторной дистонии, половую – эмбриотоксичности, тератогенеза.

Источником электрического поля до 100 В/м и электромагнитных излучений до 100 мкВт/см² для пользователей является сотовый телефон. Микроволновое излучение влияет на общее самочувствие, нейрофизиологические процессы, сердечно-сосудистую, эндокринную, иммунную, репродуктивную системы. Также возможны локальные тепловые эффекты и отдаленные последствия.

В соответствии с гигиеническими требованиями к устройству, оборудованию и содержанию жилых домов в квартирах содержание химических загрязнителей не должно превышать предельно допустимых концентраций (таблица 2.8).

Таблица 2.8 – ПДК загрязняющих веществ в воздухе жилых помещений

Наименование вещества	ПДК, мкг/м ³	
	Максимальная разовая	Среднесуточная
Азота оксид (IV)	250	100
Азота оксид (II)	400	240
Аммиак	200	-
Бензол	100	40
Сероводород	8	-
Стирол	40	8
Толуол	600	300
Углерода оксид (II)	5000	3000
Фенол	10	7
Формальдегид	30	12

Согласно гигиеническому нормативу максимальный допустимый уровень содержания плесневых грибов в воздухе жилых помещений не должен превышать 800 КОЕ/м³, уровень ЭМП внутри жилых зданий -

0,5 кВ/м.

При наличии в жилищной среде загрязнителей физической, химической и биологической природы для **сохранения и укрепления здоровья** рекомендуется проведение защиты от вредных факторов методами количества, экранами, временем и расстоянием. В зданиях из железобетонных конструкций разговор целесообразно вести у окна, на балконе или лоджии, разговаривать однократно более 3 мин, между разговорами делать перерыв не менее 15 мин. Необходимо ограничить общую продолжительность разговоров, периодически изменять положение трубки в процессе разговора, говорить как можно тише, не носить телефон на шнурке или в кармане. Использовать сотовые телефоны детям и подросткам до 16 лет, беременным женщинам следует только в случае крайней необходимости, при вызове абонента наблюдать за появлением связи на табло и только после ответа прикладывать аппарат к уху.

Гигиеническая характеристика радиационного фактора

Радиоактивность воздуха в естественных условиях определяется содержанием в нем промежуточных газообразных продуктов распада радона-222, актинона-219, торона-220 и других радиоактивных веществ. В воздухе содержатся также *радиоактивные изотопы*, возникающие в атмосфере под воздействием космического излучения (триций, углерод-14, бериллий-7, фосфор-32, сера-35, натрий-22). Естественная радиоактивность атмосферного воздуха составляет 2×10^{-14} - $4,4 \times 10^{-13}$ Ки/дм³, радиоактивность по радону – в среднем $1,3 \times 10^{-13}$ Ки/дм³, α -активным радионуклидам – $0,6 \times 10^{-13}$ Ки/дм³, β -активным – 6×10^{-13} Ки/дм³. В Беларуси до аварии на ЧАЭС мощность экспозиционной дозы была 2-12 мкР/ч. От космического облучения средняя годовая эффективная доза составляет 0,4 мЗв, γ -излучения земного происхождения – 0,5 мЗв, при вдыхании радона – 1,2 мЗв.

Естественный радиационный фон не оказывает вредного воздействия на человека. При повышении дозы естественного облучения у человека угнетается иммунная, эндокринная, половая и другие системы, появляются отдаленные последствия.

Естественная **радиоактивность воды** обусловлена в основном радиоизотопами урана, радия, радона, калия, рутения. Естественная радиоактивность подземных вод колеблется от $2,3 \times 10^{-12}$ Ки/дм³ до $5,6 \times 10^{-9}$ Ки/дм³, речной воды – от 1×10^{-12} до 16×10^{-12} Ки/дм³, морской –

от $1 \times 10^{-10} - 4 \times 10^{-10}$ Ки/дм³. Она не оказывает вредного влияния на здоровье.

Радиоактивность почвы по калию-40 колеблется от $0,2 \times 10^{-8}$ до $2,8 \times 10^{-8}$ Ки/кг ($0,3-3,5$ Ки/км²). В Республике Беларусь до аварии на Чернобыльской АЭС содержание в почве цезия-137 составляло $1,5-3,7$ кБк/м², стронция-90 – $0,74-1,5$ кБк/м², плутония-239,240 – $0,037-0,059$ кБк/м².

Загрязнение воздуха радионуклидами и повышение экспозиционной и поглощенной дозы вызывает внешнее облучение с развитием стохастических (злокачественные новообразования, мутации) и детерминированных (лучевая болезнь, локальные лучевые поражения) эффектов. При ингаляционном поступлении радиоактивные изотопы обладают радиотоксичностью и могут обусловить лучевой пневмонит, после заглатывания радионуклидов из бронхов в кишечник – лучевой энтерит, а при всасывании в кровь и выведении из организма – поражение других органов.

При **повышенной радиоактивности воды** поступающие пероральным путем радиоактивные изотопы обладают радиотоксичностью и могут обусловить внутреннее облучение с развитием *лучевого энтерита*, при всасывании в кровь и выведении из организма – поражение других органов. Купание в загрязненной радионуклидами воде может вызвать лучевой эпидермит и дерматит.

При ядерных взрывах **почва загрязняется радиоизотопами** углерода, водорода, цезия, стронция, йода, циркония, плутония. На урановых рудниках, заводах по получению обогащенного урана и производству ядерного горючего, энергетических реакторах основные загрязнители – радиоактивные уран, радий, цирконий, йод, аргон, железо, кобальт, в радиологических отделениях больниц, радиоизотопных лабораториях – радиоизотопы кобальта, цезия, йода, фосфора, золота, стронция, таллия, радия, бериллия.

Загрязнение почвы радионуклидами приводит к повышению экспозиционной дозы и внешнему облучению человека с развитием лучевой болезни, лучевых эпидермитов и дерматитов. При повышенной радиоактивности почвы радиоактивные изотопы, поступающие алиментарным путем с растительной и животной пищей, обладают радиотоксичностью и обуславливают внутреннее облучение, вызывая лучевые энтериты. Всасывание радионуклидов в кровь и выведение из организма приводит к поражению других органов.

Мощное загрязнение окружающей среды радионуклидами произошло во время **аварии на Чернобыльской атомной электростан-**

ции. Сразу после аварии уровень загрязнения радиоактивным йодом в отдельных районах составлял до 1000 Ки/км^2 . В санитарно-защитной зоне АЭС загрязнение по цезию-137 было 500 Ки/км^2 , стронцию-90 – более 12 Ки/км^2 , плутонию-239, 240 – около 4 Ки/км^2 . В Могилевской и Гомельской областях обнаружены пятна радиоактивности, достигающие 146 Ки/км^2 по цезию и 10 Ки/км^2 по стронцию. Мощность экспозиционной дозы на территории Республики Беларусь составляет 18-20 мкР/ч.

Сохранение и укрепление общественного здоровья и предупреждения заболеваний в условиях действия радиационного фактора проводится в соответствии с Законом «О радиационной безопасности населения». Под **радиационной безопасностью** понимается состояние защищенности настоящего и будущего поколений людей от вредного воздействия ионизирующего излучения. Обеспечение радиационной безопасности при практической деятельности проводится с учетом принципов *нормирования, обоснования и оптимизации*.

Для обеспечения радиационной безопасности разрабатываются *мероприятия*, направленные на оздоровление людей и оздоровление среды обитания. В процессе оздоровления населения врачи в полном объеме проводят **медицинские мероприятия**, включающие диспансеризацию, формирование здорового образа жизни, назначение радиопротекторов и другие. *Диспансеризация* проводится в соответствии с Инструкцией «О порядке организации диспансерного обследования граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий», утвержденной Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 28 от 16.03.2010, которая определяет порядок диспансерного обследования населения, пострадавшего от ионизирующего облучения, и их несовершеннолетних детей. К наиболее эффективным радиопротекторам относят цистамин, индралин, мексамин, амифостин, нафтизин.

Для **оздоровления среды обитания** проводятся мероприятия по охране ее от загрязнения. На предприятиях и атомных электростанциях используется рациональная технология, которая сводит к минимуму количество образующихся радиоактивных отходов и предупреждает их утечку за счет герметизации процессов, применения оборотного цикла водоснабжения. Радиоактивные выбросы подвергаются дезактивации, для очистки воздуха от радиоактивных газов и аэрозолей используются фильтрация, абсорбция на жидкие и твердые сорбенты.

При строительстве объектов с источниками ионизирующего излучения проводится тщательный выбор земельного участка, планиру-

ется размещение специального оборудования, защитных устройств и конструкций, разделение помещений на радиационно-грязные и чистые, создание поточности рабочих помещений. Для исключения опасности загрязнения рабочих поверхностей и оборудования осуществляется подбор соответствующих покрытий, не адсорбирующих радионуклиды, используется простая по конструкции мебель с гладкими поверхностями или легко моющаяся.

Вокруг объектов организуется *санитарно-защитная зона*, под которой понимается территория вокруг источника ионизирующего излучения, на которой уровень облучения людей в условиях нормальной эксплуатации может превысить установленный предел дозы облучения для населения. В санитарно-защитной зоне запрещается постоянное и временное проживание людей, вводится режим ограничения хозяйственной деятельности и проводится радиационный контроль. Важное место в комплексе радиационной защиты имеет правильная расстановка кадров, повышение их профессионального мастерства, точное выполнение всех правил работы с радионуклидами, высокая дисциплина.

Жидкие радиоактивные отходы разбавляются водой в специальных отстойниках-смесителях, а после контрольных измерений спускаются в общегородскую канализацию. Для удаления радиоактивных веществ их также подвергают дистилляции, осаждению, коагуляции, электродиализу, кристаллизации, флотации, ионному обмену. В практике широко используются и биологические методы очистки: фильтрация через песчаные фильтры и биофильтры, окисление в окислительных прудах. *Твердые* радиоактивные отходы, содержащие короткоживущие изотопы, выдерживаются для снижения активности до допустимой величины, затем собираются в специальные емкости и отправляются на централизованный пункт захоронения. Загрязненная радионуклидами почва подвергается дезактивации.

Согласно гигиеническим требованиям радиоактивность питьевой воды по цезию Cs-137 не должна превышать $2,7 \times 10^{-9}$ Ки/дм³ (10 Бк/дм³). Предел годового поступления цезия-134 с водой не более 7,3 Бк/кг, с воздухом - $1,5 \times 10^5$ Бк. Средняя годовая эффективная доза для населения не должна превышать 1 мЗв, за период жизни 70 лет – 70 мЗв.

В условиях проживания на загрязненных радионуклидами территориях население самостоятельно должно проводить мероприятия ***по сохранению и укреплению индивидуального здоровья***, включающих ведение здорового образа жизни, применение доступных физических и

биологических способов радиационной защиты, повышение адаптационно-компенсаторных возможностей организма.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Гигиена окружающей среды.
2. Гигиеническая характеристика атмосферного воздуха.
3. Гигиеническая характеристика воды и источников водоснабжения.
4. Гигиеническая характеристика почвы.
5. Гигиеническая характеристика загрязнителей атмосферного воздуха, воды, почвы.
6. Сохранение и укрепление общественного и индивидуального здоровья во вредных условиях среды обитания.
7. Гигиеническая характеристика среды жилища.
8. Гигиеническая характеристика радиационного фактора.

ГЛАВА 3

ПИТАНИЕ И ЗДОРОВЬЕ

Питание как фактор сохранения здоровья. Взаимосвязь пищевых продуктов и лекарственных средств

Среди факторов среды обитания, оказывающих влияние на человека, ведущее значение принадлежит **питанию**, так как через него воздействуют все имеющиеся на земле химические элементы и соединения. В процессе питания обеспечивается непрерывность обмена веществ и энергии, выполнение жизненно важных функций организма, осуществляется взаимодействие человека с химическими веществами растительного и животного происхождения.

Для сохранения и укрепления здоровья особое значение имеет общественное питание, которое предоставляет рабочим и служащим в течение рабочего дня горячую пищу, дает возможность организации сбалансированного рационального питания в детских дошкольных и школьных учреждениях образования, средних специальных и высших учебных заведениях, а также организации питания людей, нуждающихся в диетическом и лечебном питании. Сеть общественного питания в Республике Беларусь включает рестораны, кафе, бары, вегетарианские, рыбные и диетические столовые, кафе-молочные, пельменные, шашлычные, чебуречные и другие объекты.

В процессе питания человек потребляет **пищу**, которая представляет сложную смесь пищевых продуктов, используемую человеком для обеспечения физиологических процессов. Она выполняет *пластическую, энергетическую, регуляторную, информационную, защитную, адаптационную, сигнально-мотивационную, реабилитационную* и ряд других функций. Пища обеспечивает прирост показателей длины и массы тела и развитие всех органов и систем детского организма, постоянство массы тела и хорошее самочувствие зрелого человека, активное долголетие в пожилом и старческом возрастах.

Пища обуславливает сопротивляемость организма воздействию различных факторов среды обитания, нервно-психическое состояние, репродуктивную способность. От нее зависит уровень заболеваемости, продолжительность жизни, работоспособность. Прием пищи необходимо также рассматривать как один из путей активного воздействия на

организм человека, приводящий к изменению физиологических функций, коррекции патологических состояний.

Являясь жизненной потребностью организма пища при определенных условиях может стать фактором риска и приводить к возникновению алиментарных болезней недостаточного или избыточного питания, инфекционных и инвазионных болезней, пищевых отравлений.

Изучает питание наука **нутрициология**. Одним из ее важнейших разделов является **гигиена питания**. Она изучает закономерности влияния на здоровье пищевого фактора и разрабатывает мероприятия по его сохранению и укреплению. Под пищевым фактором понимается пища, ее состав, питание и его условия.

Знание основ гигиены питания имеет особое значение для провизора. Это обусловлено, в первую очередь, тем, что имеется тесная взаимосвязь пищи и лекарственных средств. Некоторые продукты питания обладают **фармакологической активностью** и оказывают влияние на биологическую эффективность лекарственных средств. Для сохранения и укрепления здоровья работников необходимо рациональное питание, во вредных производственных условиях – лечебно-профилактическое питание.

Провизор при реализации пациентам лекарственных средств в аптеке обязан напоминать и уточнять информацию о взаимосвязи лекарственных средств с водой и пищей. При пероральном приеме все таблетки рекомендуется запивать водой в объеме не менее 100 см³, причем салицилаты рекомендуется запивать большим количеством воды, желательно стоя. Эритромицин следует запивать щелочной минеральной водой или молоком, индометацин, резерпин и йодсодержащие средства – молоком, а аспирин – щелочной минеральной водой. Нельзя запивать молоком тетрациклин, панкреатин, фруктовыми соками – альмагель, антидепрессанты – вином, водкой, пивом, кофе, сливками, а также одновременно потреблять сыр, фасоль, бобы, бананы.

Некоторые продукты питания обладают фармакологической активностью. Основные компоненты пищи могут **оказывать влияние на фармакологическую активность** принимаемых лекарственных средств. В частности, употребление в пищу продуктов, богатых тирамином, при лечении депрессивных состояний ингибиторами моноаминоксидазы приводит к развитию приступов гипертонической болезни, нарушениям сердечной деятельности и внутримозговым кровоизлияниям.

Большое количество белка в пищеварительном тракте препятствует достижению соответствующего терапевтического уровня сульфаниламидов, сердечных гликозидов, антикоагулянтов. При потреблении белковой пищи снижается эффективность кофеина, тетрациклина, доксициклина, дигитоксина, антиагрегантов и наоборот, повышается активность лечения кортикостероидами.

Жир способствует более легкому и быстрому всасыванию жирорастворимых витаминов А, D, Е и К, улучшает растворимость и эффективность седуксена, метронидазола и антикоагулянтов и значительно снижает эффективность антигельминтиков, нитрофуранов, фенилсалицилата, сульфаниламидов. Также не сочетаются с жирной пищей лекарственные средства, нормализующие работу органов желудочно-кишечного тракта. Углеводы нарушают всасывание сульфаниламидов, цефалоспоринов и макролидов. Щелочная пища ускоряет выведение кислых лекарственных средств и усиливает эффект щелочных. Кислые фруктовые и овощные соки нейтрализуют фармакологический эффект эритромицина, ампициллина и некоторых других антибиотиков, усиливают фармакологический эффект салицилатов, барбитуратов, нитрофуранов, замедляют всасывание ибупрофена, фурсемида.

Составные **части пищи могут связывать или разрушать фармацевтические субстанции**. Так, молоко, творог, кефир, ряженка, йогурт и ацидофилин обладают способностью снижать всасывание тетрациклина и доксициклина, а также препятствуют нормальному усвоению лекарственных средств, содержащих кофеин.

На лекарственные средства могут оказывать влияние пищеварительные ферменты, кислая среда желудка и щелочная среда кишечника. Высокочувствительны к пищеварительным сокам средства ландыша и строфанта. В кислой среде желудка разрушаются эритромицин и пенициллин, а средства кальция могут образовывать нерастворимые соли. Неомицина сульфат, нистатин и полимиксина сульфат образуют трудно усвояемые соединения с желчью.

В свою очередь **лекарственные средства могут неблагоприятно влиять на процессы переваривания и усвоения пищи**, подавляя активность ферментов, стимулируя выделение соляной кислоты и слизи, препятствуя размножению участвующих в переваривании пищи микроорганизмов. К таким средствам относятся ацетилсалициловая кислота, бромиды, слабительные, снотворные, противосклеротические, сульфаниламиды, антибиотики, противосудорожные, сердечные гликозиды, мочегонные.

Учитывая особенности взаимодействия фармацевтических субстанций и пищи, влияние пищеварительных ферментов, рН среды лекарственных средства изготавливаются в специальных оболочках с защитными наполнителями. **Биологическую доступность для лекарственных средств** определенных органов и систем корректируют временем приема пищи. Для ряда лекарственных средств устанавливается строго определенное время приема, так как их действие непосредственно связано с различными фазами пищеварения. Принятые натощак лекарственные средства не только лучше усваиваются, но и быстрее оказывают терапевтический эффект. До еды принимают и панкреатин, поскольку он должен избежать неблагоприятного влияния желудочного сока до начала переваривания. Лекарственные средства, обладающие желчегонным свойством, надо принимать перед едой, поскольку они должны успеть попасть в кишечник, чтобы вовремя обеспечить выброс желчи.

Во время еды следует принимать настой листьев сенны, отвар коры крушины, таблетки корня ревеня, отвар плодов жостера и другие лекарственные средства, подлежащие перевариванию. Во время еды нужно принимать средства желудочного сока, комплексы ферментов, желчь и другие лекарственные средства, способствующие перевариванию пищи.

Провизор также должен знать **особенности приема следующих лекарственных средств:**

- *аспирин и содержащие его лекарственные средства* принимаются после еды в измельченном виде и не сочетаются с богатой белками, жирами и углеводами пищей, в частности, с рыбой;
- *карбамазепин, циклоспорин* не сочетаются с грейпфрутами, апельсинами и соками из них;
- *средства железа* нельзя запивать чаем, кофе, заедать орехами и мучными изделиями;
- при приеме средств для *снижения протромбина* в крови нельзя принимать в пищу зеленые овощи, содержащие витамин К (салат, капуста, шпинат, крапива);
- при лечении болезни Паркинсона из рациона исключаются фасоль, горох, орехи;
- при лечении *гормональными средствами* в рационе должны быть молочные продукты, рыба, курага, изюм, ягоды, а также другие продукты, богатые белками и солями калия;

- при приеме *противоопухолевых средств* рекомендуется печень, рыба, морковь, укроп, гранаты, черная смородина, клубника и другая пища, способствующая кроветворению;

- при лечении *сульфаниламидами* рекомендуется пить до 2 дм³ воды, особенно щелочной минеральной, из рациона исключить жиры, сахар, сладкие продукты, печень, почки, зеленые овощи, клюкву.

Гигиеническая характеристика пищевых веществ и пищевых продуктов

Пищевыми веществами называют группы органических и неорганических соединений, входящие в состав пищевых продуктов и участвующие в обмене веществ и энергии. К пищевым веществам относятся питательные (белки, жиры, углеводы, витамины и минеральные соли) и вкусовые вещества. Пищевые вещества разделяют на преимущественно энергетические, к которым относятся жиры и углеводы, преимущественно пластические, включающие белки, некоторые минеральные вещества и воду, и преимущественно каталитические – витамины и микроэлементы.

Различают заменимые и незаменимые пищевые вещества. К заменимым веществам относят углеводы и жиры, к незаменимым – 8-10 аминокислот, 3-5 полиненасыщенных жирных кислот, минеральные элементы и большинство витаминов. Насчитывается более пятидесяти незаменимых веществ в рациональном питании.

Белки – обязательные компоненты пищи. Они выполняют пластическую, каталитическую, защитную, транспортную, двигательную, сигнальную, энергетическую и некоторые другие функции.

Биологическая ценность белков определяется аминокислотным составом. В настоящее время известно более 80 аминокислот, в белках основных продуктов питания их насчитывается около двадцати. К ним относятся заменимые, которые синтезируются в организме (глицин, глутаминовая кислота, серин, тирозин, цистин, аланин, пролин, аргинин, аспарагиновая кислота и др.), и незаменимые, синтез которых замедлен или невозможен (гистидин, лизин, метионин, триптофан, фенилаланин, лейцин, изолейцин, треонин, валин).

Высокой биологической ценностью характеризуются белки животного происхождения, содержащие все незаменимые аминокислоты в сбалансированном соотношении. Белки растительного происхожде-

ния относятся к менее биологически ценным, так как не имеют некоторых незаменимых аминокислот, плохо перевариваются и всасываются. Основными источниками белка для человека являются молоко, мясо, рыба, яйца, бобовые.

Углеводы составляют самую большую часть суточного рациона. Среди углеводов различают моно-, ди- и полисахариды. Углеводы выполняют энергетическую, структурную, дезинтоксикационную и другие функции. При физической работе для получения энергии углеводы расходуются в первую очередь и только после истощения их запасов расход энергии восполняется за счет имеющегося в организме жира.

Глюкоза, фруктоза, сахароза, лактоза, крахмал и гликоген являются усвояемыми, а пектиновые вещества и клетчатка – неусвояемыми. Клетчатка растительных продуктов состоит из пищевых волокон, в состав которых входят различные полисахариды и лигнин, а в некоторых случаях и белки, жиры, микроэлементы. Клетчатка обладает сорбционными свойствами, уменьшает всасывание глюкозы, усиливает абсорбцию холестерина и выведение стероидов, стимулирует перистальтику кишечника. В зависимости от количества клетчатки все продукты – носители углеводов делят на содержащие «защищенные» углеводы (содержание клетчатки свыше 0,4 %) и рафинированные (клетчатки менее 0,4 %). Клетчатка защищенных углеводов замедляет действие пищеварительных ферментов, снижает всасывание углеводов и переход их в жиры. Пектиновые вещества обладают способностью обезвреживать вредные вещества и используются в профилактике профессиональных отравлений и заболеваний.

Источником углеводов для организма являются зерновые продукты, сахар и кондитерские изделия, клубни, корнеплоды, фрукты. «Защищенные углеводы» организм получает из овощей, фруктов, кукурузы, муки обойной, гречневой, овсяной и ячневой круп, орехов и др.

Жиры являются важной составной частью рационального питания. Они выполняют энергетическую, структурную, защитную функции, являются источником эндогенной воды, растворяют витамины А, D, E, K и улучшают их всасывание. Жиры повышают вкусовые качества пищи и способствуют длительному насыщению. Основными источниками жира для человека являются растительные масла, орехи, свиное сало, сливочное масло, сметана, сыры.

В состав жиров входят глицерин, насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты. Наиболее активную роль в организме играют поли-

ненасыщенные жирные кислоты – линолевая, линоленовая и арахидоновая, которые входят в состав клеточных мембран, миелиновых оболочек, соединительной ткани и являются незаменимыми (рисунок 3.1). Ненасыщенные жирные кислоты обладают специфической способностью снижать уровень холестерина в плазме крови за счет образования его лабильных эфиров. Также они участвуют в синтезе фосфолипидов и липопroteидов, образовании миелиновых оболочек и соединительной ткани, повышают эластичность стенок кровеносных сосудов и снижают их проницаемость.



Рисунок 3.1 - Продукты с максимальным содержанием полиненасыщенных жирных кислот

К незаменимым пищевым веществам относятся также фосфатиды и стерины, играющие большую роль в физическом развитии организма. Фосфолипиды входят в структуры клеточных мембран и участвуют в транспорте жира в организме. Большое содержание указанных веществ отмечается в тканях мозга, сердца, печени.

Витамины преимущественно поступают в организм с пищей. Они относятся к низкомолекулярным соединениям органической природы, не обладают энергетическими и пластическими свойствами и проявляют биологическое действие в малых дозах. Различают истин-

ные витамины и витаминоподобные вещества. По растворимости в воде и жире истинные витамины подразделяются на водорастворимые и жирорастворимые (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Классификация витаминов

Группы витаминов	Витамины
Жирорастворимые	Кальциферолы (витамин D) Ретинол (витамин A) Токоферолы (витамин E) Филлохиноны (витамин K)
Водорастворимые	Аскорбиновая кислота (витамин C) Биотин (витамин H) Никотиновая кислота (витамин PP) Пантотеновая кислота (витамин B ₅) Пиридоксин (витамин B ₆) Рибофлавин (витамин B ₂) Тиамин (витамин B ₁) Фолиевая кислота (витамин B ₉) Цианкобаламин (витамин B ₁₂) Биофлавоноиды (витамин P)
Витаминоподобные соединения	Инозит (витамин B ₈) Липоевая кислота (витамин N) Оротовая кислота (витамин B ₁₃) Пангамовая кислота (витамин B ₁₅) S-метилметионин (витамин U) Холин (витамин B ₄)

Витамины участвуют в обмене веществ и энергии, обеспечивают резистентность организма к воздействию вредных физических, химических и биологических факторов окружающей среды, повышают умственную и физическую работоспособность, нормализуют гормональную функцию эндокринных желез. Водорастворимые витамины содержатся в основном в продуктах растительного происхождения, жирорастворимые – в продуктах животного происхождения. Следует помнить, что содержание витаминов в овощах и фруктах зависит от условий выращивания, способов хранения, режима кулинарной обработки.

Витамин D регулирует обмен кальция и фосфора в организме, способствуя всасыванию их из кишечника и отложению в костной ткани. Он образуется в коже под действием ультрафиолетовых лучей. Содержится в печени рыб, рыбьем жире, яичном желтке, молочных продуктах.

Витамин А обеспечивает процесс зрения, необходим для нормального роста, поддержания структуры эпителиальных клеток кожи, слизистых оболочек. Много его в печени, яичном желтке, сливочном масле, твердых сырах, коровьем молоке.

Витамин Е является антиоксидантом, предохраняет от окисления жирные кислоты, участвует в белковом и углеводном обмене, регулирует функцию половых желез. Источниками его являются хлеб, крупы, облепиха, грецкие орехи, майонез.

Витамин К стимулирует выработку в печени протромбина и других веществ, участвующих в свертывании крови, входит в состав мембран. Он образуется в кишечнике, содержится в шпинате, щавеле, капусте, помидорах, печени.

Витамин РР активизирует окислительно-восстановительные процессы, клеточное дыхание и углеводный обмен, положительно влияет на высшую нервную деятельность, нормализует функции печени. Синтезируется в организме из триптофана, содержится в печени и дрожжах, много его в мясе, бобовых, гречневой крупе, рыбе, муке грубого помола.

Витамин В₆ необходим для обмена аминокислот и ненасыщенных жирных кислот, образования витамина РР. Он благоприятно влияет на жировой обмен при атеросклерозе, процессы кроветворения, обладает липотропным действием. В небольших количествах витамин В₆ находится во всех продуктах.

Витамин В₂ регулирует процессы окисления и восстановления в тканях, обмен белков и углеводов, улучшает свето- и цветоощущение, положительно влияет на синтез гемоглобина, тонус капилляров, функцию печени. Содержится в дрожжах, печени, почках, сыре, яйцах, твороге, гречневой крупе.

Витамин В₁ участвует в окислении продуктов обмена углеводов, обмене аминокислот, образовании жирных кислот, влияет на функции сердечно-сосудистой, пищеварительной, эндокринной, центральной и периферической нервных систем, нормализует кислотность желудочного сока, двигательную функцию желудка и кишечника. Содержится в дрожжах, цельном зерне, хлебе из муки грубого помола, гречневой крупе, свинине, печени.

Минеральные элементы участвуют в водно-солевом обмене, выполняют пластическую функцию, поддерживают коллоидное состояние цитоплазмы, осмотическое давление и концентрацию водородных ионов, обуславливают буферные свойства крови.

По современным данным, для нормальной жизнедеятельности организма необходимо более 40 макро- и микроэлементов, большинство из которых являются металлами. Так, **кальций** участвует в свертываемости крови, процессах возбудимости мышечной и нервной ткани, образовании костной ткани. Содержится в продуктах животного и растительного происхождения (рисунок 3.2).

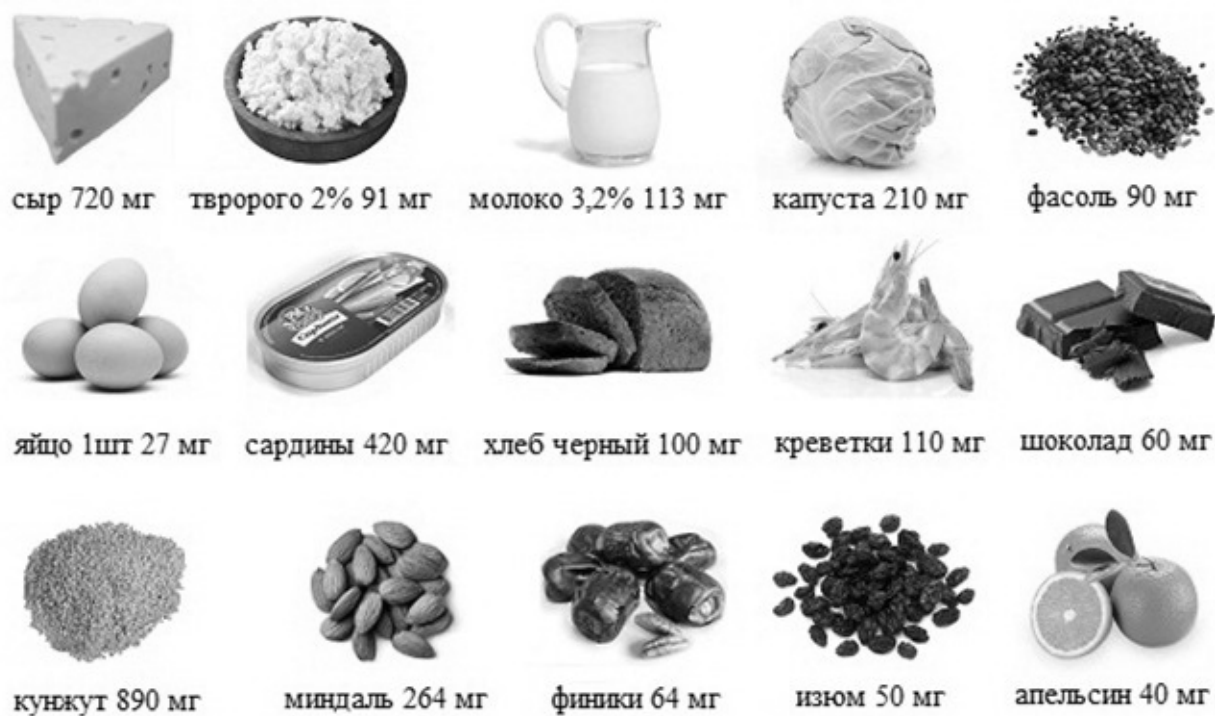


Рисунок 3.2 - Источники кальция (на 100 г продукта)

Магний участвует в передаче нервного возбуждения, стимулирует перистальтику кишечника, обладает антиспастической, сосудорасширяющей и желчегонной активностью. При «магниевой» диете отмечается снижение уровня холестерина. Содержится в печени, орехах, зернобобовых, крупах, макаронных изделиях, осминогах, креветках.

Фосфору принадлежит ведущее значение в функционировании центральной нервной системы, мембранных внутриклеточных структур, скелетных мышц, сердца, синтезе ферментов и аденозинтрифосфорной кислоты, образовании костной ткани. Многие соединения фосфора с белком, жирными кислотами образуют нуклеопротеиды клеточных ядер, фосфопротеиды (казеин), фосфатиды (лецитин). Богаты фосфором молоко и молочные продукты, яйца, мясо, рыба.

Натрий играет важную роль в образовании буферной системы крови, поддержании кислотно-щелочного равновесия, создании посто-

яинства осмотического давления цитоплазмы и биологических жидкостей организма. Он принимает активное участие в водном обмене, способствуют задержке в организме связанной воды. Человек получает натрий с поваренной солью.

Хлор участвует в регуляции осмотического давления в клетках и тканях, нормализации водного обмена, образовании соляной кислоты железами желудка. Он поступает в организм с поваренной солью.

Калий участвует в ферментативных процессах, превращении фосфопировиноградной кислоты в пировиноградную, уменьшении гидратации белков, образовании буферных систем, синтезе ацетилхолина, а также в процессах проведения нервного возбуждения к мышцам. Источниками калия являются преимущественно растительные продукты, много калия в картофеле.

Йод необходим для функционирования щитовидной железы. Много его содержится в морских водорослях и морской рыбе.

Кобальт стимулирует кроветворение, участвует в синтезе белков, углеводов, активирует процессы образования эритроцитов и гемоглобина, оказывает выраженное влияние на активность гидролитических ферментов, костную и кишечную фосфатазу. Он является основным исходным материалом при эндогенном синтезе витамина B₁₂. Большие количества кобальта имеются в зернобобовых и овощах.

Железо играет важную роль в нормализации состава крови, входит в состав окислительных ферментов пероксидазы, цитохрома, цитохромоксидазы, стимулирует внутриклеточные процессы обмена и является необходимой составной частью цитоплазмы и клеточных ядер. Человек получает железо в основном из мяса. Растительные продукты, молоко и чай ингибируют, а мясо, рыба, птица и печень – повышают усвоение железа.

Цинк участвует в процессах кроветворения, деятельности желез внутренней секреции, тканевом дыхании. Цинк входит в структуру карбоангидразы. Он необходим для нормальной функции гипофиза, поджелудочной железы, семенных и предстательной желез. Цинк обладает липотропными свойствами, нормализуя жировой обмен, повышая интенсивность распада жиров в организме, и предотвращает ожирение печени. Источниками цинка являются мясо, твердые сыры, зернобобовые, крупы, орехи, креветки.

Селен обладает антиоксидантной активностью, стимулирует образование антител, участвует в метаболизме йода, снижает токсичность тяжелых металлов. Источники селена: кокос, фисташки, чеснок,

свиное сало, отруби, соя, яйцо, печень, почки, говядина. Естественный концентратор селена – растение астрагал.

Вода является важнейшей частью пищевого рациона. Она обеспечивает течение обменных реакций, процессов пищеварения, выведение с мочой продуктов распада, теплорегуляцию и т.д. Потеря более 10 % воды угрожает жизнедеятельности организма. В съедобной части овощей, фруктов и ягод содержится 85-95 % воды, в молоке – 87 %, твороге – 65-75 %, сыре – 35-45 %, яйцах – 74 %, рыбе – 75-80 %, мясе – 60-75 %, хлебе – 45-50 %.

Пищевыми продуктами являются продукты, химический состав и физические свойства которых используются для обеспечения физиологических функций организма человека. Различают продукты питания животного и растительного происхождения. В состав пищевых продуктов входят питательные вещества, указанные выше, а также антиалиментарные факторы (антиаминокислоты, антиминеральные вещества, антивитамины, антиферменты), непищевые контаминанты (пестициды, соли тяжелых металлов, нитрозоамины, микотоксины, примеси растительного происхождения, радионуклиды) и пищевые добавки (ароматизаторы, красители, консерванты, антиокислители, стабилизаторы, эмульгаторы, антифламинги, подсластители).

Пищевые продукты не должны иметь посторонних запахов, привкусов, включений, отличаться по цвету и консистенции, присущих данному их виду. Для производства пищевых продуктов не допускается применение пестицидов, удобрений, других агрохимикатов, а также фармацевтических ветеринарных средств, не зарегистрированных в установленном законодательством Республики Беларусь порядке. В пищевых продуктах нормируются остаточные количества антибиотиков, применяемых в животноводстве, потенциально опасных химических веществ и биологических объектов, удельная активность радионуклидов Cs-137 и Sr-90, не допускается наличие паразитов и их личинок,

Пищевые продукты характеризуются пищевой ценностью, биологической ценностью, биологической эффективностью и энергетической ценностью. Под **пищевой ценностью** продукта питания понимается содержание всех пищевых веществ, **биологической ценностью** – содержание незаменимых аминокислот, **биологической эффективностью** – содержание полиненасыщенных жирных кислот. **Энергетическая ценность** пищевых продуктов определяется количеством энергии, получаемой организмом из пищевого продукта.

Важное место в питании человека принадлежит **мясу**. Оно усваивается на 92-97 %, создает продолжительное чувство насыщения и удовлетворения едой. В мясе содержится около 18 % белков, 10 % жиров. В нем мало углеводов, витаминов В₁, В₂, РР, но много фосфора, серы, калия, натрия и железа. Содержащиеся в мясе экстрактивные вещества усиливают секрецию пищеварительных желез и придают мясному бульону специфический аромат и вкус. Мясо имеет высокую биологическую ценность, поскольку является источником биологически ценных белков, содержащих незаменимые аминокислоты.

Высокой пищевой ценностью обладает печень, которая богата белками, гликогеном, витаминами, железом и другими микроэлементами. Ценными продуктами питания являются колбасные изделия.

Рыба по пищевой ценности близка к мясу. Она хорошо усваивается, содержит в среднем 9 % белков, 15 % жиров. В рыбе есть витамины В₁, В₂, РР, А, D, а также йод, фосфор и другие минеральные вещества. Рыба характеризуется высокой биологической ценностью и биологической эффективностью. Особенно много ненасыщенных жирных кислот в рыбьем жире.

Высоко ценным пищевым продуктом является икра, в которой имеется до 36 % белков и 18 % жиров, много витаминов и микроэлементов.

Яйца – высокопитательный продукт, имеющий высокую пищевую и биологическую ценность. Они содержат до 12 % белков и жиров, а также витамины D, А, Е, В₁, В₂, микроэлементы фосфор, железо и др.

Среди продуктов животного происхождения особое место занимает **молоко**. Оно усваивается на 95-98 %, содержит все необходимые организму питательные вещества в растворенном состоянии. В нем около 3 % казеина, 0,5 % альбумина, 3-5 % жира, 4,5 % лактозы. Молоко содержит много кальция и витамина В₂. Молоко незаменимо в питании детей и больных.

Сливки содержат до 35 % жира, много витамина А, являются высококалорийным и легко перевариваемым пищевым продуктом, ценным для диетического питания.

Молочнокислые продукты имеют высокую пищевую и биологическую ценность и высокие вкусовые свойства. Они богаты витаминами группы В. В твороге отмечено высокое содержание жира, казеина, метионина, кальция. Сливочное масло содержит до 85 % молочного

жира, много витаминов А, D, обладает высокой биологической эффективностью и вкусовыми качествами, хорошо всасывается.

Злаки и продукты их переработки являются основными источниками углеводов, растительных белков, железа, фосфора и витаминов группы В. Однако белки злаков характеризуются низкой биологической ценностью. Хлеб не приедается, создает хорошую насыщаемость, имеет высокую пищевую ценность. Он содержит 45-50 % углеводов, 6-7 % белков. За счет хлеба человек покрывает значительную часть потребности в энергии, белках, витаминах группы В, фосфоре и других химических элементах, клетчатке.

Овощи, фрукты и ягоды низкокалорийны, содержат углеводы (3-20 %), ничтожные количества белков (0,2-0,5 %) и не имеют жиров. Они являются основными источниками разнообразных минеральных солей и витаминов. Благодаря наличию фруктозы, неорганических кислот, эфирных масел отдельные продукты этой группы имеют своеобразный привкус и аромат. Отвары овощей возбуждают секреторную деятельность пищеварительных желез, повышают усвоение белков и жиров. Одним из важнейших продуктов массового питания является картофель. Он содержит около 2 % белков, 19 % крахмала, 25 мг% витамина С, витамины группы В. Капуста богата кальцием, железом и витамином С, содержание которого достигает 30 мг%. Морковь ценна большим содержанием каротина, водорастворимых витаминов и минеральных солей.

Особенности питания на современном этапе

На современном этапе отмечается повышенное потребление рафинированных продуктов с высокой энергетической ценностью и нарушенной природной композицией. В пищевых рационах отмечается увеличение удельного веса консервированных продуктов, полуфабрикатов и быстро разваривающихся смесей. В пищу используются новые нетрадиционные продукты, в том числе генетически модифицированные, широко применяются пищевые и биологически активные добавки.

Особое значение в настоящее время придается увеличению резервов белковой пищи. В этом плане осуществляется интенсификация сельскохозяйственного производства для получения мясных и молочных продуктов, развитие рыбоводства и рыболовства. Для повышения

биологической ценности продуктов растительного и животного происхождения в качестве добавки используется белковый обогатитель.

Пищевая промышленность изыскивает дополнительные и новые источники пищевого белка из отходов молочной промышленности, боенской крови и белка масличных культур, а также методом микробиологического синтеза и искусственным путем. Разрабатываются методы получения не только синтетической, но и искусственной пищи, то есть состоящей из питательных веществ природного происхождения, но подвергнутых нетрадиционной технологической переработке.

В настоящее время созданы продукты повышенной биологической ценности – белковые смеси для питания детей с использованием муки злаковых, обезжиренного молока и семян масличных. Имеются комбинированные крупы повышенной биологической ценности, хлеб и кондитерские изделия, обогащенные белком. Новые крупы содержат в 2-3 раза больше белка, чем природные. При этом соотношение важнейших аминокислот близко к оптимальному, а крахмала – меньше, чем в натуральных крупах. Обогащение традиционных продуктов белковыми концентратами сухого молока, рыбы и сои производится путем введения их в кулинарные продукты.

Как правило, обогащают продукты массового потребления, то есть употребляемые населением ежедневно, – хлеб и хлебобулочные изделия, молочные продукты, яйца, зерновые хлопья, кулинарные изделия, соль, напитки, продукты детского питания. Также обогащают пищевые продукты, подвергающиеся рафинированию и другим технологическим процессам, приводящим к существенным потерям биологически активных компонентов. Для обогащения обычно используют те незаменимые питательные вещества, дефицит которых реально имеет место. Например, в нашей республике достаточно широко распространен недостаток витаминов С, группы В, фолиевой кислоты, йода, селена, железа, кальция, аминокислот, пищевых волокон. В настоящее время очень распространены пищевые продукты, обогащенные полезными для человека микроорганизмами – *пробиотические продукты*.

Одним из достижений фармаконутрициологии является получение и использование **биологически активных добавок** (БАД), которые представляют собой концентраты натуральных, или идентичных натуральным, биологически активных веществ, предназначенные для введения в состав пищевых продуктов или для непосредственного употребления. Для получения БАДов применяют химический или биотехнологический способ обработки продуктов животного, растительного

или минерального происхождения. БАДы обеспечивают защиту от вредных факторов окружающей среды и стрессов, увеличивают физическую и умственную работоспособность, замедляют процессы старения и продлевают активное долголетие. Их разделяют на *пробиотики*, *парафармацевтики* и *нутрицевтики*.

Пробиотики – это живые непатогенные и нетоксигенные микроорганизмы, которые представлены нормальным кишечным микробиоценозом здорового человека и природных симбиотических ассоциаций. Их используют в составе лекарственных форм и пищевых продуктов для улучшения состава и биологической активности защитной микрофлоры кишечника человека. **Пребиотики** – биологически активные вещества, избирательно стимулирующие рост защитной микрофлоры кишечника человека и способствующие поддержанию ее биологической активности и нормального состава при систематическом потреблении.

Парафармацевтики представлены биогенными аминами, органическими кислотами, некоторыми олигосахаридами, биофлаваноидами, кофеином, регуляторными пептидами и другими веществами, необходимыми организму в малых количествах. Основным действующим началом в них являются экстракты и фитосредства. Парафармацевтики применяют для профилактики, регулирования аппетита, снижения энергетической ценности пищевого рациона, вспомогательной терапии и обеспечения функций организма на нужном уровне.

Нутрицевтики – это добавки, восполняющие дефицит питательных веществ в организме – микроэлементов, витаминов, полиненасыщенных жирных кислот, незаменимых аминокислот, ферментов. В последнее время создаются комплексные нутрицевтики, включающие витаминно-минеральный комплекс, липидный комплекс, белки, пищевые волокна. Как дополнительные источники белка и аминокислот нутрицевтики выпускаются в виде готовых сухих пищевых смесей, содержащих достаточно высокие концентрации молочных, яичных и соевых белков. Нутрицевтики используются при комплексном лечении различных заболеваний, с их помощью можно индивидуализировать питание конкретного человека с учетом пола, возраста, физиологического состояния, физической и эмоциональной нагрузки, обеспечить необходимый уровень содержания естественных эссенциальных макро- и микронутриентов в суточном рационе.

Пищевая добавка – любое вещество или смесь веществ, обычно не употребляемое непосредственно в пищу, а преднамеренно исполь-

зуемое в производстве пищевой продукции с технологической целью для обеспечения процессов производства, транспортирования и хранения. К ним относятся ароматизаторы, красители, эмульгаторы и некоторые другие вещества, не имеющие пищевой ценности, но необходимые для приготовления и сохранения продуктов, придающие им привлекательный вид и приятный вкус. Классификация пищевых добавок (ПД) представлена в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Классификация пищевых добавок

Цифровой код добавки	Пищевая добавка
E100-E182	Красители, применяемые для окраски в разные цвета
E200-E299	Консерванты, способствующие длительному хранению продуктов
E300-E399	Антиокислители, замедляющие окисление и предотвращающие порчу
E400-E499	Стабилизаторы, сохраняющие заданную консистенцию
E500-E599	Эмульгаторы, поддерживающие структуру
E600-E699	Усилители вкуса и аромата
E700-E899	Запасные индексы
E900-E999	Антифламинги, понижающие образование пены
E1000 и далее	Глазирующие, подсластители и вещества, препятствующие слеживанию сыпучих продуктов

Употребление в больших количествах некоторых пищевых добавок приводит к расстройствам и заболеваниям. Так, к образованию злокачественных опухолей приводит поступление в организм красителей E103, E121, E153, консервантов E210, E211, E240, пеногасителей E924a, E924b, заболеваниям печени и почек – красителей E171, стабилизаторов и загустителей E407, E450, заболеваниям желудочно-кишечного тракта – консервантов E221, антиоксидантов E311, стабилизаторов и загустителей E461, аллергических реакций – консервантов E230, E239.

Гигиенические требования к питанию

Качественная, безопасная пища и пищевые продукты оказывают положительное влияние на здоровье населения, а потребление загрязненной пищи и пищевых продуктов, недостаточного или избыточного

количества пищи или ее компонентов приводит к алиментарным заболеваниям и пищевым отравлениям.

Согласно гигиеническим требованиям питание должно быть *рациональным, то есть адекватным, сбалансированным, безопасным и разнообразным, пища должна быть чистой, вызывать аппетит и иметь хорошие органолептические показатели, физиологически полноценный химический состав, не содержать вредных химических веществ выше допустимых нормативов, а также патогенных микроорганизмов, цист простейших и яиц гельминтов.*

Рациональное питание – это физиологически полноценное питание здоровых людей, которое соответствует энергетическим, пластическим и биохимическим потребностям организма, обеспечивает гомеостаз и поддерживает функциональную активность органов и систем, сопротивляемость к воздействию неблагоприятных факторов среды обитания на оптимальном уровне в различных условиях его жизнедеятельности. Установлено четыре закона рационального питания.

Закон адекватности питания включает энергетическую, пластическую, энзиматическую и биоритмологическую адекватность.

Энергетическая адекватность предусматривает соответствие энергетической ценности пищи энерготратам организма. Нарушение энергетической адекватности питания приводит к отрицательному или положительному энергетическому балансу.

Пластическая адекватность питания учитывает, что пища должна содержать в своем составе необходимые для метаболизма белки, жиры, углеводы, витамины и минеральные соли в оптимальных количествах. Это нашло свое отражение в нормах физиологической потребности пищевых веществ для основных групп населения.

Энзиматическая адекватность предусматривает соответствие химических компонентов пищи ферментным системам организма, обеспечивающим их полноценную утилизацию. Любой здоровый человек имеет определенный ферментный статус, нарушение которого служит причиной энзимопатий.

Биоритмологическая адекватность питания подразумевает построение питания с учетом биологических и социальных ритмов, состояния здоровья и климатических условий. Например, при работе в дневное время наиболее физиологически обоснованным является четырехразовый прием пищи в течение дня, в соответствующей обстановке, без отвлекающих от еды факторов. При этом завтрак должен

составлять 25 %, обед – 35 %, полдник – 15 % и ужин – 25 % от суточного рациона. Ужинать рекомендуется не позже чем за 3 ч до сна.

Закон сбалансированности питания констатирует, что обеспечение нормальной жизнедеятельности организма возможно не только при условии его снабжения адекватными количествами энергии и питательных веществ, но и при соблюдении правильных соотношений пищевых компонентов.

В среднем физиологически наиболее оптимально для взрослого трудоспособного населения соотношение белков, жиров и углеводов в пище как 1:1:4.

Для лучшего усвоения незаменимых аминокислот – триптофана, метионина и лизина – рекомендуется их соотношение 1:3:3. Следует подчеркнуть, что соотношение лизина, глутаминовой и аспарагиновой кислот в продуктах и готовых блюдах может нарушаться в процессе кулинарной обработки.

Большое значение для организма имеет правильное соотношение витаминов Е и F, которое должно равняться 3:5.

Минеральные вещества также должны находиться в сбалансированном состоянии как между собой, так и с отдельными питательными веществами. Наиболее благоприятное усвоение кальция происходит при соотношении кальция и фосфора 1:1,5, а кальция и магния 1:0,5.

В соответствии с **законом разнообразия питания** пища должна включать широкий набор продуктов животного и растительного происхождения в правильных пропорциях (рисунок 3.3).

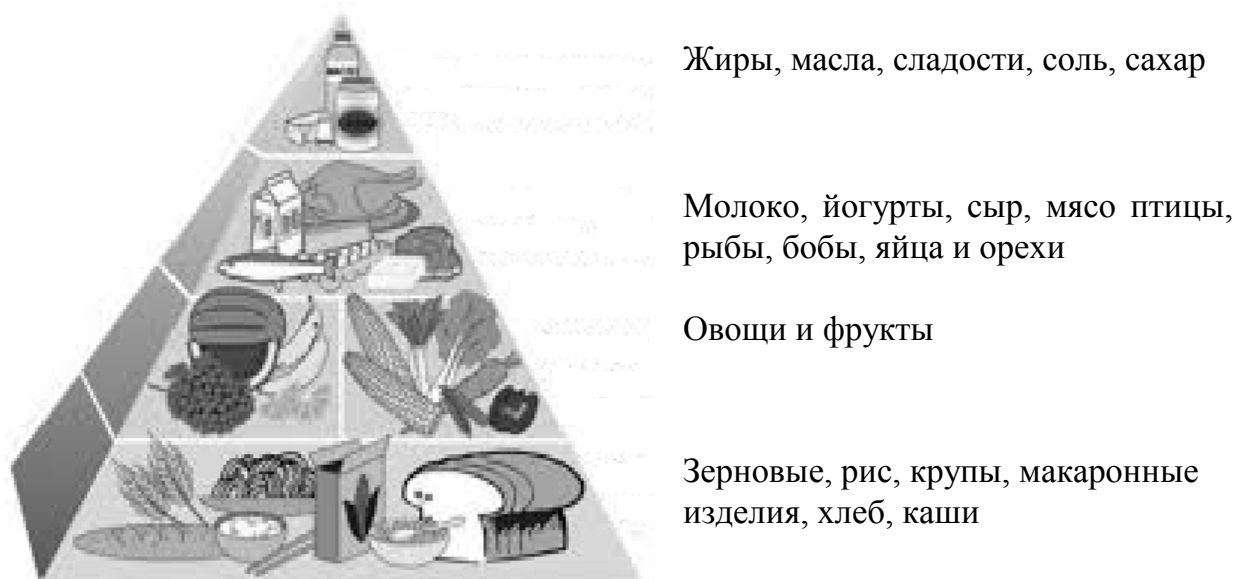


Рисунок 3.3 - Пищевая пирамида

По *закону безопасности питания* пищевые продукты должны быть доброкачественными, не содержать возбудителей инфекционных, вирусных и инвазионных болезней, а также ксенобиотиков (чужеродных веществ).

При составлении пищевого рациона следует учитывать объем принимаемой пищи, от которого в основном зависит возникающее после еды чувство насыщения, связанное с наполнением желудка, растяжением его стенок и раздражением нервных окончаний. Пища должна иметь хорошие органолептические показатели и вызывать аппетит при ее употреблении.

Оценка рациональности питания основывается на данных изучения *статуса питания*, под которым понимают определенное состояние здоровья, которое сложилось под влиянием предшествующего фактического питания, с учетом генетически детерминированных особенностей метаболизма питательных веществ. Различают оптимальный, обычный, профицитный и дефицитный статус питания. **Оптимальный** статус характеризуется высоким уровнем здоровья и наличием адаптационных резервов, обеспечивающих существование и работу в экстремальных ситуациях. Он формируется у людей с благоприятной наследственностью и соблюдающих правила здорового образа жизни, а также под действием специальных рационов у лиц определенных профессий (летчики, моряки, десантники и др.).

Обычный статус питания наблюдается у большинства людей с рациональным питанием, здоровье которых характеризуется отсутствием функциональных и структурных изменений и достаточным уровнем адаптации к обычным условиям. При функциональных изменениях гомеостаза, существенно не влияющих на состояние здоровья, отмечается *обычный компенсированный* статус. При значительном уменьшении адаптационных резервов, обеспеченности организма питательными веществами на нижнем пределе физиологической нормы, формируется *обычный субкомпенсированный* статус.

Главным признаком **профицитного** статуса питания является увеличение массы тела. У людей с превышением массы тела на 30-49 % отмечаются преходящие функциональные нарушения сердечно-сосудистой системы и органов дыхания, формируется *избыточный преморбидный* статус питания. *Избыточный морбидный* статус складывается при избытке массы тела на 50 % и более, наличии функциональных и структурных нарушений, атеросклероза, сахарного диабета, гипертонической и других болезней.

Дефицитный статус питания возникает при пластическо-энергетической недостаточности питания на фоне нарушения функционально-структурных нарушений, снижения адаптационных резервов, уровня работоспособности и здоровья. Он отмечается при болезнях ферментной недостаточности, желудочно-кишечного тракта, состоянии после операции на желудке и кишечнике, у больных с инфекционными и онкологическими заболеваниями.

При дефиците массы тела до 9 %, незначительном снижении адаптационных резервов и сохранении основных показателей гомеостаза можно констатировать *недостаточный неполноценный* статус питания. *Недостаточный преморбидный* статус питания имеет место при уменьшении массы тела на 9-10 % на фоне значительного снижения адаптационных резервов организма, ухудшения самочувствия и показателей физического состояния. *Недостаточный морбидный* (болезненный) статус питания диагностируется при дефиците массы тела более 10 %, и присутствии клинических симптомов гипотрофии.

Характеристика алиментарных заболеваний и пищевых отравлений

При нарушении законов адекватности, сбалансированности и разнообразия питания у человека развиваются **алиментарные заболевания** недостаточного и избыточного питания. Алиментарные болезни недостаточного питания возникают при дефиците пищевых веществ, избыточного питания – при повышенном их потреблении.

При болезнях недостаточного питания, в частности, *белково-энергетической недостаточности*, развивается *гипотрофия*, характеризующаяся потерей массы тела, расстройством роста и развития.

Квашиоркор – отечный вариант гипотрофии, обусловленный белково-энергетической недостаточностью питания. В основном встречается у детей раннего возраста. Признаком квашиоркора являются отеки не только наружные, но и внутренних органов (рисунок 3.4). Сопутствующий фактор квашиоркора – недостаток витаминов группы В. При квашиоркоре отмечается замедление роста и развития ребенка, изменение цвета слизистых, кожи и волос, нарушение функции пищеварительной системы.

Кахексия представляет собой состояние крайнего истощения организма. Патология характеризуется стремительной потерей веса до 50

% от массы тела и больше, мышечной слабостью, обезвоживанием, нарушением сна, снижением артериального давления, склонностью к инфекциям, утратой дееспособности (рисунок 3.5).



Рисунок 3.4 - Квашиоркор

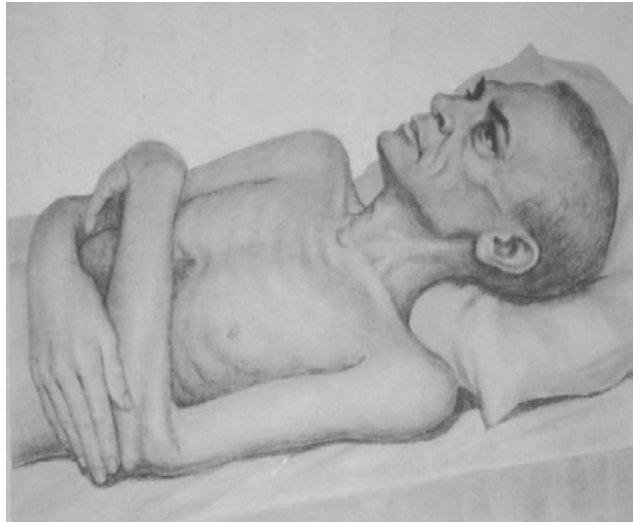


Рисунок 3.5 - Кахексия

При истощении кожа утрачивает эластичность, становится дряблой, а также бледнеет или приобретает землистый оттенок. Наблюдается изменение ногтей и волос, развивается стоматит. Для кахексии характерны разнообразные нарушения функций желудочно-кишечного тракта и мочеполовой системы. Истощение организма сопровождается различными психическими расстройствами. При астении появляются раздражительность, слезливость и субдепрессивное состояние, которые по мере развития патологии сменяются вялостью, апатией и отсутствием физических сил. Нередко истощению сопутствуют тревожно-тоскливые состояния, апатический ступор, псевдопаралитический синдром или другие формы психических нарушений. Даже если причину истощения удалось устранить, астения продолжает присутствовать на протяжении длительного периода.

Дефицит **углеводов** в пищевом рационе может привести к развитию гипогликемии, накоплению в крови и появлению в моче кетоновых соединений. Гипогликемия обуславливает общую слабость, сонливость, снижение памяти, головные боли, а образование кетоновых веществ – ацидоз.

При дефиците **жиров** в пищевом рационе наблюдаются нарушение деятельности центральной нервной системы, ослабление иммунных сил организма, изменения кожных покровов, почек, органов зрения.

При недостатке в пище *полиненасыщенных жирных кислот* увеличивается содержание холестерина в крови, отмечаются сухость и воспаление кожных покровов, нарушается эластичность сосудов. Кроме того, дефицит этих кислот способствует развитию язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, задержке роста, снижению резистентности к воздействию вредных факторов среды обитания, угнетению половой функции, нарушению синтеза ряда гормонов.

Витаминная недостаточность может проявляться в виде авитаминозов, гиповитаминозов и субгиповитаминозных состояний. Витаминная недостаточность чаще всего обусловлена длительным отсутствием витаминов в пище. Кроме этого, причиной ее может быть нарушение процессов образования витаминов в организме, потребление их широким лентецом, некоторыми бактериями, дисбаланс витаминов в пищевых продуктах. Витаминная недостаточность может развиваться в результате повышенной утилизации витаминов под влиянием экстремальных факторов, при ускоренном росте, беременности, лактации и других физиологических состояниях.

Авитаминозы – это наиболее выраженная форма витаминной недостаточности. К наиболее известным авитаминозам относятся С-авитаминоз (цинга), В₁-авитаминоз (бери-бери), РР-авитаминоз (пеллагра), D-авитаминоз (рахит, остеопороз), А-авитаминоз. Для каждого заболевания характерны свои клинические признаки, в частности, для С-авитаминоза – мелкие кожные и крупные кровоизлияния в полости тела, суставы, анемия, В₁-авитаминоза – поражение преимущественно периферических нервов нижних конечностей, РР-авитаминоза – диарея, дерматит, деменция, D-авитаминоза – изменения скелета, размягчение и деформация костей, А-авитаминоза – поражение роговицы глаза, нарушение сумеречного зрения.

Гиповитаминозы возникают на фоне недостаточного поступления витаминов с пищей, клиника их слабо выражена. *Субгиповитаминозные состояния* не имеют явных клинических проявлений и характеризуются угнетением иммунологической реактивности организма, снижением работоспособности и памяти, расстройством сна, плохим самочувствием.

При дефиците в пище *натрия (гипонатриемии)*, наблюдается усталость, апатия, головокружение, а при более выраженной недостаточности – тошнота и рвота, гипорефлексия, снижение АД, ступор, кома, судороги. При дефиците в питании *натрия и хлора* наблюдается нарушение электролитного баланса, дисфункция нервной и мы-

печной систем, что представляет существенную угрозу здоровью и даже жизни.

Дефицит **калия** (*гипокалиемия*) характеризуется астенизацией, мышечной слабостью, доходящей до параличей, адинамией, парезом кишечника, изменением сердечного ритма и электрокардиограммы. При выраженной гипокалиемии возможна остановка сердца в систоле.

Недостаточность в организме **кальция** может проявляться возбуждением, гиперактивностью, нервозностью и раздражительностью, хрупкостью ногтей, экземой, бессонницей, высоким кровяным давлением, локализованным онемением и ощущением покалывания или онемения рук или ног, судорогами или нечетким сознанием, бредом, депрессией, учащенным сердцебиением, прекращением роста, болезненностью десен и ротовой полости, разрушением зубов. Недостаток кальция в организме вызывает рахит у детей и остеопороз у взрослых, приводит к нарушению функций нервной и мышечной систем, развитию кариеса.

Слабость, утомляемость, мышечные боли, снижение функции печени могут быть симптомами недостатка **фосфора**. Недостаток фосфора в организме приводит к нарушению биохимических процессов энергообмена, кальциево-фосфорного обмена, ломкости костей.

Недостаток **йода** приводит к снижению функции щитовидной железы и развитию эндемического зоба. Недостаток в питании **цинка** приводит к замедлению роста, снижению плодовитости, развитию сахарного диабета, **кобальта, железа** – к анемии. Дефицит **селена** приводит к гипоселенозу, при котором отмечается развитие онкологических, сердечно-сосудистых и кожных заболеваний, катаракты, глаукомы, нарушение функции печени и легких, снижение иммунитета, замедление роста и нарушение репродуктивной функции. С недостатком селена связывают болезнь Кешана.

Избыточное поступление **углеводов и жиров** с пищей может приводить к интенсификации процессов образования жира и ожирению, к нарушению функции печени, почек, пищеварительного тракта. В экономически развитых странах *ожирению* среди метаболических болезней принадлежит первое место. Оно характеризуется избыточным накоплением жира, расстройством физического развития. Ожирение приводит к раннему появлению и быстрому развитию гипертонической болезни, атеросклероза, сахарного диабета, желчнокаменной болезни, подагры. Оно затрудняет проведение хирургических операций,

удлиняет сроки заживления ран, обуславливает осложнения беременности и родов, сокращает среднюю продолжительность жизни.

Избыток в рационе **растительных жиров** вызывает замедление роста, диарею, уменьшение продолжительности жизни, жировую инфильтрацию печени, экссудативный диатез, атрофию тестикул. Перегретые жиры обогащаются эпоксидами, кетонами и оксикислотами, способными вызвать заболевания желудочно-кишечного тракта, в том числе онкологические.

Избыток **углеводов** ведет к превращению их в жир, способствует повышению уровня холестерина крови, оказывает неблагоприятное влияние на состояние полезной кишечной микрофлоры. Одноразовый прием значительного количества сахара ведет к гипергликемии и повышенной выработке инсулина. С увеличением количества и частоты потребления сахарозы связано развитие кариеса.

Избыток **белков** в организме приводит к увеличению нагрузки на печень и почки и их гипертрофии, неврозам, снижению устойчивости к нагрузкам, нарушению пищеварения, развитию атеросклероза, нарушению обмена витаминов. При избыточном употреблении белков усиливаются процессы гниения в кишечнике (гнилостная диспепсия), повышается риск развития подагры (рисунок 3.6), мочекаменной болезни.



Рисунок 3.6 - Подагра

Избыточное поступление **витаминов A и D** приводит к развитию гипервитаминозов. Гипервитаминозы обычно развиваются в результате употребления в пищу печени белого медведя, тюленя, моржа и других натуральных продуктов, содержащих большие количества витами-

нов, а также вследствие предшествующего длительного потребления высоких доз витаминов.

Избыток **натрия, кальция и хрома** в пище обуславливает снижение секреторной функции пищеварительных желез, **фтора** – флюороз, **железа** – гемохроматоз, **молибдена** – молибденоз.

При потреблении в пищу недоброкачественных продуктов питания, содержащих возбудителей инфекционных, вирусных и инвазионных болезней, а также ксенобиотиков, т.е. нарушении закона **безопасности питания**, у человека могут развиваться инфекционные и паразитарные заболевания и пищевые отравления. Возбудители некоторых **инфекционных и паразитарных заболеваний** животных могут передаваться человеку через пищу. В частности, через молоко возможно заражение туберкулезом, бруцеллезом, ящуром. Через мясо человек может заразиться тениаринхозом, тениозом, трихинеллезом, рыбу – описторхозом, дифиллоботриозом. От больного человека или бактерионосителя, из объектов окружающей среды, загрязненных выделениями больных или носителей, возможно алиментарное заражение дизентерией, брюшным тифом, сальмонеллезом, аскаридозом, трихоцефалезом, амебиазом, балантидиазом.

Под **пищевыми отравлениями** понимают заболевания, возникающие после употребления пищи, массивно обсемененной микроорганизмами, либо содержащей высокие концентрации токсических веществ бактериальной или небактериальной природы. Пищевые отравления обычно бывают массовыми, протекают остро с коротким инкубационным периодом и бурной клинической картиной.

Все пищевые отравления классифицируют на микробные, немикробные и неустановленной этиологии (таблица 3.3).

Источником токсикоинфекции могут быть животные и люди. Механизм передачи заболевания – фекально-оральный, путь передачи – пищевой. Токсикоинфекции чаще возникают при использовании в пищу мяса больного животного, винегретов, салатов.

Стафилококковая интоксикация обычно связана с употреблением в пищу обсемененных стафилококками молочных продуктов, кондитерских изделий. Ботулизм обусловлен употреблением консервов, колбас, красной рыбы и других продуктов домашнего консервирования, в которых создаются анаэробные условия для размножения и образования токсина *Clostridium botulinum*.

Отравление спорыньей отмечается при употреблении в пищу пораженного зерна или зерновых продуктов и носит название эрготизм.

Перезимовавшее зерно, зараженное фузариум, может вызвать алиментарно-токсическую алейкию.

Таблица 3.3 – Классификация пищевых отравлений

Группа	Подгруппа	Причина
Микробные	Токсикоинфекции	<i>E.coli</i> , <i>B.proteus</i> , <i>Cl.perfringens</i> , <i>B.cereus</i> , <i>S.faecalis</i> , <i>P.vulgaris</i> , под <i>Hafnia</i> , <i>Klebsiella</i> и др.
Немикробные	Бактериотоксикозы	<i>S. aureus</i> , <i>Cl. botulinum</i>
	Микотоксикозы	<i>Claviceps purpurea</i> , под <i>Fusarium</i> , <i>Aspergillus</i>
	Отравления продуктами, ядовитыми по своей природе	Ядовитые грибы: бледная поганка, ложные опята, строчки Ядовитые растения: дурман, белена, красавка, вех ядовитый, семена гелиотропа, софоры, плевела и триходесмы Ядовитые рыбы: маринка, иглобрюх, усач Ядовитые моллюски: мидии Надпочечники убойных животных
	Отравления растительными продуктами при определенных условиях	Зеленый и проросший картофель, бобы фасоли, ядра косточковых
Неуточненные	Отравления животными продуктами при определенных условиях	Печень, икра и молоки налима, щуки, окуня, скумбрии в период нереста
	Отравления химиоксенобиотиками	Мед пчелиный, собранный с ядовитых растений Химические соединения, поступающие из оборудования и тары, пестициды, пищевые добавки, тяжелые металлы, нитраты и нитриты
	Алиментарная пароксизмально-токсическая миоглобинурия	Рыба?

Отравления растениями и грибами наблюдаются чаще всего при ошибочном использовании в пищу ядовитых растений и грибов вместо съедобных. Отравление возможно при употреблении в пищу растений,

содержащих яд в плодах (бобы сырой фасоли, орешки бука, ядра косточек вишни), или клубнях (картофель при прорастании).

Отравления животными продуктами возникают при употреблении в пищу марины, усача, иглобрюха или других ядовитых рыб, а также надпочечников, поджелудочной железы убойных животных. Ядовитыми могут быть печень, икра и молоки налима, щуки и скумбрии в период нереста.

Соли тяжелых металлов, мышьяк могут перейти в пищу из кухонной посуды, аппаратуры, тары и упаковочных материалов. Пестициды поступают в растения в процессе обработки против сорняков и вредителей, а в организм животных – при обработке против паразитов, скармливании загрязненных ядохимикатами кормов. Нитраты попадают в растения при нерациональном применении удобрений.

Профилактика алиментарных заболеваний и пищевых отравлений

Профилактика алиментарных заболеваний включает мероприятия по рационализации питания, добавлению недостающих или ограничению некоторых пищевых веществ. Рационализация питания осуществляется, в первую очередь, путем выполнения требований законов адекватности, сбалансированности и разнообразия питания. В соответствии с положениями указанных законов разработаны физиологические нормы питания взрослого трудоспособного населения. Потребность взрослого трудоспособного человека в пищевых веществах и энергии зависит от суточных энергетических затрат, тяжести и напряженности трудового процесса, пола, возраста, климата, физиологических и других особенностей. В соответствии с гигиеническими требованиями к питанию населения нормирование физиологической потребности в пищевых веществах и энергии взрослого трудоспособного населения производится по пяти группам интенсивности труда.

К *первой группе* интенсивности труда относятся работники преимущественно умственного труда, очень легкой физической активности с коэффициентом физической активности (КФА) 1,4 (научные сотрудники, студенты гуманитарных специальностей, программисты, контролеры, педагоги, диспетчеры, операторы пультов управления и другие).

Вторую группу составляют работники, занятые легким физическим трудом с КФА 1,6 (водители трамваев, троллейбусов, весовщики, укладчики-упаковщики, швеи, рабочие профессий электронной техники, агрономы, медицинские сестры, санитарки, рабочие связи, бытового обслуживания, продавцы непродовольственных товаров и другие).

В третью группу входят работники, занятые трудом средней тяжести с КФА 1,9 (слесари, станочники, бурильщики, хирурги, текстильщики, водители, обувщики, рабочие химического производства и другие).

Четвертую группу составляют работники, занятые тяжелым физическим трудом с КФА 2,2 (рабочие строительных, монтажных и ремонтно-строительных работ, помощники бурильщиков, проходчики, механизаторы и рабочие растениеводства, животноводства, дояры, овощеводы, рабочие деревообрабатывающего производства, металлургического производства, литейщики и другие).

К пятой группе относятся работники, занятые особо тяжелым физическим трудом с КФА 2,5 (механизаторы и рабочие растениеводства в посевной в уборочный периоды, вальщики леса, бетонщики, каменщики, землекопы, грузчики немеханизированного труда и другие).

Первых четыре группы интенсивности труда в свою очередь делят по полу на мужчин и женщин и по возрасту на возрастные группы 18-29 лет, 30-39 лет и 40-59 лет. Пятую группу делят только по возрастному признаку, так как сюда лица женского пола не входят. Необходимо подчеркнуть, что нормы рассчитаны для мужчин с идеальной массой 70 кг и женщин – 60 кг. Нормы физиологических потребностей в минеральных веществах и витаминах представлены в таблице 3.4.

Для работников умственного труда (первая группа) характерна низкая двигательная активность и недостаточная мышечная работа. При умственном труде особенно важно выполнение всех принципов рационального питания со снижением энергетической ценности пищи. Соотношение между белками, жирами и углеводами в возрастных группах 18-29 и 30-39 лет рекомендуется 1:1,1:4,9 для мужчин и 1:1,1:4,7 для женщин. В группе 40-59 лет уменьшается потребность в углеводах, и соотношение между белками, жирами и углеводами будет 1:1,1:4,7 для мужчин и 1:1,1:4,4 для женщин. В возрасте 18-29 лет для мужчин суточная потребность белков – 72 г, жиров – 81 г, углеводов – 358 г и энергии – 2450 ккал, для женщин белков – 61 г, жиров – 67 г, углеводов – 269 г и энергии – 2000 ккал.

Таблица 3.4 - Нормы физиологических потребностей в минеральных веществах и витаминах для мужчин и женщин 18-59 лет (в сутки)

Нутриенты	Мужчины	Женщины
Кальций, мг	1000	1000
Фосфор, мг	800	800
Магний, мг	400	400
Калий, мг	2500	2500
Натрий, г	4-6	4-6
Железо, мг	10	18
Кобальт, мг	0,007-0,015	0,007-0,015
Цинк, мг	12	12
Йод, мкг	150	150
Селен, мкг	70	55
Витамин С, мг	90	90
Витамин В ₁ , мг	1,5	1,5
Витамин В ₂ , мг	1,8	1,8
Витамин В ₆ , мг	2,0	2,0
Витамин В ₁₂ , мкг	3,0	3,0
Витамин А, мкг	900	900
Бета-каротин, мг	5,0	5,0
Витамин Е, мг	15	15
Витамин D, мкг	10	10
Витамин К, мкг	120	120

Количество белка животного происхождения должно быть не менее 55 % от суточной потребности, причем половину его нужно обеспечивать за счет молочного белка. В пищевом рационе должны быть жиры животного и растительного происхождения. На долю сливочного масла и растительных жиров должно приходиться по 25 % общего количества жира. Содержание в пище лиц умственного труда сахара не должно превышать 15 % от общего количества углеводов.

В пище работников умственного труда должно содержаться достаточное количество витаминов Е, В₁₂, F, В₂, В₆, С, Р, РР, фолиевой кислоты, холина, инозина, полиненасыщенных жирных кислот, обладающих липотропным и противосклеротическим свойствами, а также стимулирующих окислительно-восстановительные процессы.

При высоком нервно-эмоциональном напряжении рекомендуется увеличение на 25-30 % витаминов группы В и аскорбиновой кислоты за счет включения в рацион субпродуктов, хлеба из муки грубого помола, фруктов, зелени. Для обеспечения высокой работоспособности зрительного анализатора рекомендуется употребление печени, морко-

ви, яиц и сливочного масла, содержащих ретинол. Оптимальным режимом питания для лиц умственного труда является 4-5-разовый прием пищи.

В основе питания лиц, занимающихся физическим трудом, лежат общие принципы рационального питания с повышением энергетической ценности пищи за счет углеводов. Рекомендуется соотношение белков, жиров и углеводов 1:1,3:5. Животного белка в рационе должно быть не менее 55 %, растительных жиров – 30 % от суточной потребности.

При физическом труде в связи с возрастанием интенсивности и продолжительности мышечных нагрузок увеличивается потребность в повышенном количестве витаминов и минеральных веществ. Рациональным режимом питания при физическом труде является 3-4-разовый прием пищи. При трехразовом приеме пищи завтрак должен составлять 30 %, обед – 45 % и ужин 25 % суточного рациона.

Профилактика пищевых отравлений включает мероприятия по рационализации питания, в первую очередь, путем выполнения требований закона безопасности питания. В соответствии с указанным законом разработаны гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. Так, содержание нитратов в картофеле должно быть не выше 150, томатах – 100, яблоках – 60, моркови – 200, капусте – 400 мг/кг. Не разрешается содержание в 25 мл молока и в 25 г мяса патогенных микроорганизмов. Количество Cs-137 в молоке и овощах не должно превышать 100, говядине – 500, свинине и птице – 180, картофеле – 80, хлебе и фруктах – 40 Бк/кг.

Для установления качества и безопасности пищевых продуктов проводится **санитарно-гигиеническая экспертиза**. Ее начинают с изучения документов, удостоверяющих их происхождение и качество. Затем производят наружный осмотр, выясняя состояние тары, вскрывают выборочно тару и подвергают продукты органолептическому исследованию. Если имеется сомнение в доброкачественности продукта, то пробу отсылают на лабораторное исследование.

При санитарно-гигиенической экспертизе могут выявиться продукты, пригодные для питания без ограничений, пригодные для питания пониженного качества, условно годные и недоброкачественные.

Продукт, **пригодный для питания без ограничений**, отвечает всем требованиям соответствующего стандарта, безвредный для здоровья, имеет хорошие органолептические качества.

Продукт, *пригодный для питания пониженного качества*, не соответствует требованиям стандарта или имеет недостаток, существенно не ухудшающий его органолептические качества. Его можно допустить к употреблению с условием, что потребителю будет сообщено о пониженной пищевой ценности, а предприятие общественного питания компенсирует пониженную ценность увеличением количества.

Условно годный продукт имеет недостатки, которые обуславливают его непригодность для питания без предварительного обезвреживания или улучшения органолептических свойств. При выдаче разрешения на использование условно годного пищевого продукта следует указывать мероприятия по его обработке и тщательно проверять их выполнение.

Недоброкачественный продукт имеет недостатки, которые не допускают его использования для питания человека. В зависимости от дефекта недоброкачественный пищевой продукт может быть использован для скармливания животным, передан для технической утилизации, уничтожен сжиганием или закапыванием в землю.

В настоящее время санитарно-гигиенической службой проводится *гигиеническая регламентация и гигиеническая регистрация* пищевых продуктов. *Гигиеническая регламентация* – это определение порядка производства и применения продуктов на основе токсикогигиенических исследований или анализа информации с целью предотвращения неблагоприятного влияния их на здоровье человека. Она включает разрешение, ограничение или запрещение производства и применения, установление предельно допустимых уровней содержания вредных веществ и факторов в различных объектах окружающей среды и методов контроля.

Гигиеническая регистрация – система учета продукции, реализуемой и применяемой в народном хозяйстве и в быту, которая на основании экспертной оценки документации и лабораторных исследований признана соответствующей гигиеническим требованиям. Она включает предварительную экспертную оценку представленных документов и образцов продукции, определение порядка и объема экспертизы, отбор проб, лабораторные исследования, оформление и выдачу удостоверения о государственной гигиенической регистрации продукции и внесение ее в Государственный гигиенический регистр Министерства здравоохранения Республики Беларусь.

Гигиеническая регистрация предшествует *сертификации* продуктов. *Сертификация* – это исследование продуктов на соответствие

их государственному стандарту (СТБ) или техническим условиям (ТУ).

Конкретно для **предупреждения** токсикоинфекций и токсикозов проводится тщательный санитарно-ветеринарный контроль мяса, рыбы, молока и других продуктов. Работники пищевых объектов обязаны проходить медицинский осмотр и обследоваться на бактерионосительство.

Для хранения и транспортировки пищевых продуктов необходимы холодильные установки и специальный транспорт. Кулинарная обработка пищи должна проводиться при достаточной температуре.

В профилактике эрготизма, фузариотоксикоза особое значение имеет очистка зерна. С целью предупреждения отравлений продуктами растительного происхождения нужно информировать население и работников заготовительных пунктов о видах съедобных и ядовитых грибов и растений, ограждать взрослых и детей от случайного употребления ядовитых растений.

Для профилактики отравлений примесями токсических веществ не допускается хранение и приготовление пищи в оцинкованной посуде. Необходимо рациональное применение удобрений и ядохимикатов в сельском хозяйстве. Запрещается обработка малины, клубники, петрушки, укропа, свеклы, моркови любыми ядохимикатами, молочного и откормочного скота и птицы – гексахлорциклогексаном, полихлорпином, полихлоркамфеном. Запрещается применение для сельскохозяйственных животных кормов, загрязненных пестицидами.

При возникновении **пищевого отравления** в организованных коллективах, в семьях или у отдельных лиц проводится его **расследование**. Врач должен оказать первую помощь пострадавшим, при необходимости госпитализировать их, выяснить обстоятельства, приведшие к пищевому отравлению, изъять остатки подозреваемых продуктов и направить экстренное извещение о пищевом отравлении в центр гигиены и эпидемиологии.

В экстренном извещении о пищевом отравлении указывается населенный пункт, дата отравления, место потребления пищи, количество пострадавших, количество госпитализированных, тяжесть заболевания, количество летальных случаев, подозреваемый продукт, предполагаемая причина отравления, принятые меры, подпись с указанием занимаемой должности. Для уточнения или постановки диагноза лечащий врач направляет на исследование в лабораторию рвотные и фе-

кальные массы, промывные воды, кровь для посева и серологических исследований, мочу.

После получения экстренного извещения о пищевом отравлении на место происшествия направляется врач-гигиенист по гигиене питания, который обследует пищевой объект, технологию приготовления, отпуска и хранения пищи, личную гигиену персонала. Заключение о пищевом отравлении составляет врач-эпидемиолог.

Обследование единичных случаев бытовых пищевых отравлений при диагнозе «пищевое отравление», «пищевая токсикоинфекция», «пищевой токсикоз», если нет подозрения на ботулизм, а диагноз поставлен на основании клинических симптомов и результатов опроса пострадавшего, проводится врачом-эпидемиологом так же, как и в случаях инфекционных кишечных заболеваний. При необходимости к расследованию привлекается врач-гигиенист.

Каждый случай пищевого отравления при подтверждении диагноза подлежит учету.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Питание как фактор сохранения здоровья. Взаимосвязь пищевых продуктов и лекарственных средств.
2. Гигиеническая характеристика пищевых веществ и пищевых продуктов.
3. Особенности питания на современном этапе.
4. Гигиенические требования к питанию.
5. Характеристика алиментарных заболеваний и пищевых отравлений.
6. Профилактика алиментарных заболеваний и пищевых отравлений.

ГЛАВА 4

ГИГИЕНА АПТЕЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Гигиенические требования к размещению и планировке аптечных организаций

Гигиена аптечных организаций как раздел фармацевтической гигиены изучает влияние факторов среды аптек, контрольно-аналитических лабораторий, аптечных складов на здоровье работников и разрабатывает мероприятия по его сохранению и укреплению. В процессе фармацевтической деятельности, которая включает технологические процессы изготовления, контроля качества, хранения и реализации лекарственных средств, на работников аптечных организаций воздействуют планировочные решения, санитарно-технические устройства, отделочные материалы и оборудование, санитарно-эпидемиологическое состояние, а также физические, химические, биологические и психофизиологические производственные факторы.

Знание гигиены аптечных организаций необходимо провизорам для того, чтобы квалифицированно, на высоком профессиональном уровне создавать оптимальные условия для трудовой деятельности работников и рациональные условия для изготовления, хранения и реализации лекарственных средств, предупреждать возникновение и развитие внутриаптечных инфекций, эффективно внедрять элементы научной организации труда, технологичное оборудование, средства автоматизации, механизации и роботизации, а также обеспечить качественное лекарственное обслуживание населения.

В структуре аптечных организаций ведущая роль принадлежит **аптеке**, под которой понимают комплекс специализированных помещений и оборудования, предназначенный для аптечного изготовления и/или реализации лекарственных средств и других товаров аптечного ассортимента и принадлежащий юридическому лицу или индивидуальному предпринимателю, имеющему лицензию на осуществление фармацевтической деятельности. **Лицензия** – разрешение Министерства здравоохранения Республики Беларусь на аптечное изготовление лекарственных средств по индивидуальным рецептам и требованиям организаций здравоохранения, а также внутриаптечные заготовки, фасовку, реализацию, отпуск и распределение продукции в аптечных ор-

ганизациях и на предприятиях. Срок действия лицензии на фармацевтическую деятельность определен лицензионной комиссией и составляет 10 лет со дня её выдачи.

Главная **задача** аптеки заключается в обеспечении населения, организаций здравоохранения и других учреждений, предприятий и организаций лекарственными средствами, разрешенными к медицинскому применению, изделиями медицинского назначения (вата, марля, нетканые материалы и изделия из них, изделия санитарии, предметы ухода за пациентами), медицинской техникой, парафармацевтической продукцией (добавки к пище и аналогичные им вещества) и другими товарами аптечного ассортимента (специальное детское и диетическое питание, парфюмерные средства, средства личной гигиены, средства для дезинфекции и дезинсекции, лечебные минеральные воды).

Изготовление и реализация лекарственных средств на территории Республики Беларусь осуществляется в соответствии с Надлежащей аптечной практикой (*Good Pharmacy Practice* - GPP), качественное хранение сырья и готовой продукции – Надлежащей практикой хранения (*Good Service Practice* - GSP).

GPP предназначена для аптечных организаций, осуществляющих розничную реализацию лекарственных средств, изделий медицинского назначения, медицинской техники и других товаров аптечного ассортимента, а также уполномоченных органов, осуществляющих контроль за фармацевтической деятельностью. Она регламентирует основные требования, предъявляемые к работе аптечных организаций, и направлена на укрепление здоровья населения, рациональное применение качественных и безопасных лекарственных средств с целью достижения максимальной терапевтической пользы при минимальных проявлениях неблагоприятных воздействий. Положения Надлежащей аптечной практики направлены на обеспечение взаимосвязи врача, пациента и фармацевтического работника с целью грамотного использования лекарственных средств. Определяющим элементом является проявление заботы фармацевтического работника о благополучии пациента и принятие части ответственности за результат лечения. Выполнение правил GPP гарантирует максимальную защиту потребителя от недоброкачественной продукции.

Размещение аптек в селитебной зоне имеет важное значение для своевременного и эффективного лекарственного обеспечения населения. В соответствии с этим городские аптеки могут размещаться в зданиях, блокируемых с учреждениями, предприятиями и жилыми домами, на первых этажах многоэтажных общественных и жилых зда-

ний, в отдельно стоящих малоэтажных зданиях. Они изолируются от помещений другого назначения, имеют отдельный вход. Все помещения территориально и функционально связываются в единый обособленный комплекс. В сельской местности аптеки целесообразно размещать в комплексе с организациями здравоохранения на одной территории или в одном здании с отдельным входом.

Городские аптеки обычно не имеют самостоятельного земельного участка. Аптеки в населенных пунктах сельской местности, как правило, располагаются на земельном участке площадью 0,1-0,2 га. Почва земельного участка должна иметь благоприятные для человека *физические* (пористость, воздухопроницаемость, влагоемкость, теплоемкость и тепловой режим), *химические* (содержание минеральных и органических веществ) и *биологические* (живые организмы) свойства, а также *не содержать загрязнителей* физической, химической и биологической природы.

Земельный участок для аптеки выбирается на сухой, песчаной или супесчаной чистой, безопасной почве, хорошо инсолируемой и проветриваемой, со спокойным рельефом, слегка пологими, обращенными на юг склонами, с уровнем стояния грунтовых вод не менее 1,5 м от поверхности. Земельный участок располагается с наветренной стороны от загрязняющих объектов, вдали от источников шума. Между участком аптеки и промышленными предприятиями устраивается санитарно-защитная зона, размер которой зависит от вредности производства и может быть 50-1000 м.

На земельном участке размещают здание аптеки, напротив распаковочной разгрузочную площадку для подъезда машин, сарай, гараж, мусоросборник. Площадь озеленения должна быть не менее 50 %, а застройки – не более 25 % площади всего участка.

Рациональная **внутренняя планировка** аптечных организаций создает оптимальные условия для работников и технологического процесса изготовления качественных лекарственных средств. Нерациональная планировка с недостаточным набором помещений, их площадей, отсутствием функционального взаиморасположения и ориентации помещений по сторонам света может привести к ухудшению условий труда, развитию внутриаптечных инфекций, профессиональной патологии и снижению качества изготавливаемых, находящихся на хранении и реализуемых лекарственных средств.

Аптека должна иметь один вход для посетителей и работников и второй для приема товаров аптечного ассортимента. Вход для посетителей оборудуется тамбуром, отдельным для входящих и выходящих

посетителей. Двери в тамбуре должны располагаться под углом друг к другу. Кроме того, этот вход с улицы оборудуется пандусом с перилами для лиц с нарушениями функции опорно-двигательного аппарата. Над входом размещается вывеска, которая содержит указание вида аптечной организации в соответствии с лицензией на фармацевтическую деятельность на белорусском или русском языках с указанием ее наименования, принадлежности, режима работы. Аптека, осуществляющая розничную реализацию лекарственных средств в ночное время, дополнительно имеет освещенную вывеску, звонок для вызова фармацевтического работника аптеки и окно для реализации лекарственных средств. Дверь входа для приема товаров должна быть шириной 1,2 м, двойной и утепленной.

В соответствии с Надлежащей аптечной практикой в зависимости от выполняемых работ и услуг, составляющих лицензируемые виды деятельности, занимаемых площадей помещений и ассортимента реализуемых лекарственных средств, аптеки подразделяются на пять категорий.

Аптекой I категории является *производственная* аптека, площадью не менее 100 м², в которой осуществляется аптечное изготовление лекарственных средств по рецептам врачей, требованиям организаций здравоохранения, фасование, контроль качества изготовленных лекарственных средств, розничная реализация лекарственных средств населению, организациям здравоохранения. Эти аптеки могут осуществлять аптечное изготовление наркотических средств и психотропных веществ по рецептам врачей, требованиям организаций здравоохранения, оптовую реализацию наркотических средств и психотропных веществ организациям здравоохранения и их розничную реализацию.

В аптеках I категории предусматривается комплекс помещений, состоящий из помещения (зоны) приемки – распаковочной, помещений хранения, помещения обслуживания населения – торгового зала, административно-бытовых помещений и производственных помещений (таблица 4.1).

Таблица 4.1 - Набор и площади помещений производственных аптек I категории

Помещения	Площадь, м ²
Основные помещения	
1. Приемки (распаковочная)	По заданию на проектирование
2. Обслуживания населения (торговый зал), в том числе:	80
- зона рабочих мест аптечных работников	30

- зона обслуживания населения	50
3. Комната для обслуживания населения в ночное время (в дежурных аптеках)	8
4. Изготовления лекарственных средств, фасовочная, помещение (зона) проведения контроля качества, заготовочная	35/50
5. Изготовления лекарственных средств в асептических условиях со шлюзом, фасовочная, закаточная, контрольно-маркировочная	20+3/24+3
6. Стерилизационная и водоподготовки	16/20
7. Обработки аптечной посуды, укупорочных и вспомогательных материалов	16/18
8. Хранения:	
8.1. лекарственных средств и изделий медицинского назначения	62
8.2. наркотических лекарственных средств	4
8.3. легко воспламеняющих и горючих жидкостей	8
8.4. дезинфицирующих средств и кислот	6
9. Кабинет заведующего	12
10. Бухгалтерия	12
11. Комната работников	15
12. Гардеробная	0,08-0,1 на крючок; 0,55 на один 2-ой шкаф
13. Санитарный узел со шлюзом	3, количество определяется расчетом
14. Душевая	3, количество определяется расчетом
15. Хранения хозяйственного инвентаря	6
Дополнительные помещения для обслуживания прикрепленных аптек и организаций здравоохранения	
16. Рецептурная	10
17. Комплектовочно-экспедиционная	15
18. Комната обслуживания медперсонала	6
Дополнительные помещения ЦРА для организационно-методической работы	
19. Организационно-методический и информационный кабинет	12
20. Центральная бухгалтерия	10
21. Кабинет главного бухгалтера	8
22. Архив (бухгалтерии)	6
23. Гараж	По проекту гаражей

Если аптека изготавливает лекарственные средства в асептических условиях, дополнительно в составе производственных помещений предусматриваются помещения изготовления стерильных лекарственных средств – асептический блок со шлюзом.

Аптекой II категории является аптека, площадью не менее 60 м², в которой осуществляется розничная реализация лекарственных средств населению, организациям здравоохранения. Эти аптеки могут осуществлять оптовую реализацию наркотических средств и психотропных веществ организациям здравоохранения (для аптек государственной формы собственности) и их розничную реализацию. В аптеках II категории организуется комплекс помещений, состоящий из помещения обслуживания населения – торгового зала, зоны приемки товаров, помещения хранения (не менее двух для аптек, осуществляющих оптовую реализацию лекарственных средств организациям здравоохранения), административно-бытовых помещений (санитарный узел, кабинет администрации, комната персонала и гардероб, при этом комната персонала и гардероб могут быть совмещены).

Аптекой III категории является аптека, в которой осуществляется розничная реализация лекарственных средств, в том числе психотропных, населению, организациям здравоохранения, создаваемая в населенных пунктах сельской местности, агрогородках и только при наличии у юридического лица или индивидуального предпринимателя аптеки I или II категории. В ней организуют комплекс помещений, состоящий из помещения обслуживания населения – торгового зала, помещения хранения, зоны приемки товаров. В аптеке третьей категории предусматривается раковина для мытья рук. Фактически используемая площадь такой аптеки – не менее 20 м².

Аптеки IV-V категорий осуществляют розничную реализацию лекарственных средств населению, в том числе психотропных, организациям здравоохранения, создаваемые при наличии у юридического лица или индивидуального предпринимателя аптеки I или II категории. Аптеки IV категории размещаются в организациях здравоохранения, а аптеки V категории – в местах наибольшего сосредоточения населения (магазины, рынки, вокзалы, гостиницы и т.п.) в помещении, изолированном от помещений другого назначения. Они располагаются в помещениях площадью не менее 15 м², где выделяются зоны приемки, хранения и обслуживания населения.

Аптеки III-V категории должны иметь вход для покупателей, аптеки I и II категории – дополнительный вход для получения товаров. Аптеки I и II категории могут быть базой для проведения учебной и

производственной практик учащихся фармацевтических училищ, студентов фармацевтических факультетов ВУЗов, проведения занятий со слушателями факультетов повышения квалификации провизоров, что документально оформляется соответствующими договорами.

Для соблюдения технологического процесса, поддержания санитарно-противоэпидемического режима в аптеке все помещения имеют внутреннее сообщение через коридоры. Помещение изготовления лекарственных средств должно быть приближено к помещению контроля качества и помещению водоподготовки, рядом с ним целесообразно расположение коктория, помещения обработки аптечной посуды, вспомогательных материалов и укупорочных средств, комнаты хранения чистой посуды. Заготовочная должна иметь непосредственную связь с фасовочной и располагаться ближе к помещению контроля качества.

Кабинет заведующего аптекой должен иметь непосредственную связь с залом обслуживания населения. Помещения хранения должны иметь сообщение с соответствующими отделами, находящимися в зале обслуживания. Помещения для хранения товаров не должны быть проходными, не рекомендуется разделять их перегородками. Помещения для хранения лекарственных средств списка «А» должны иметь обитые железом двери, сейфы, световую и звуковую сигнализацию. Комната для работников, гардеробная, туалет и другие административные и бытовые помещения должны быть изолированы от производственных помещений шлюзами.

Асептический блок должен размещаться в изолированном отсеке и исключать перекрещивания «чистых» и «грязных» потоков, иметь отдельный вход или отделяться от других помещений производства шлюзами. Между помещениями асептического комплекса должна быть последовательная непосредственная взаимосвязь: помещение обработки аптечной посуды, вспомогательных и укупорочных материалов – стерилизационная посуды – помещения для изготовления инъекционных растворов – помещения аптечного изготовления глазных капель и лекарственных средств для новорожденных – фасовочная – закаточная – стерилизационная лекарственных средств – контрольно-маркировочная. Помещение аптечного изготовления лекарственных средств в асептических условиях, фасовочная, стерилизационная лекарственных средств, контрольно-маркировочная могут быть связаны последовательно друг с другом передаточными окнами или через дверь. Помещение водоподготовки должно непосредственно примыкать к помещениям аптечного изготовления лекарственных средств, в

том числе в асептических условиях, или максимально быть приближено к ним.

В производственных помещениях аптек не допускается использование штор, занавесок, стендов, цветов. Необходимые для работы в производственных помещениях таблицы должны изготавливаться из материалов, допускающих влажную уборку и дезинфекцию. Рабочие места работников в торговом зале должны быть оснащены бактерицидными лампами и экранами, защищающими работников от воздушно-капельных инфекций.

Для мытья рук работников в шлюзах асептического блока, заготовочной, помещении изготовления лекарственных средств, обработки аптечной посуды, укупорочных и вспомогательных материалов, туалете должны быть установлены умывальники, которые целесообразно оборудовать педальными кранами или кранами с локтевым приводом. Рядом с умывальником устанавливается емкость с антисептическим раствором и электрополотенце.

В помещении обработки аптечной посуды, укупорочных и вспомогательных материалов должны быть выделены и промаркированы раковины для мытья посуды, предназначенной для изготовления стерильных, внутреннего и наружного применения лекарственных средств.

Высота помещений аптек должна быть не менее 3,3 м. Для встроенных аптек допускается высота, равная высоте этажа жилого дома. В аптеке должна быть служебная лестница для сообщения с подвалом и грузовой подъемник. В подвале организуется наружный выход и вход, ведущий во внутренние помещения аптеки.

Контрольно-аналитическая лаборатория является аптечной организацией, которая предназначена в основном для контроля качества лекарственных средств.

Основными **задачами** контрольно-аналитической лаборатории являются:

- контроль качества лекарственных средств, изготавливаемых в аптеках, выпускаемых фармацевтическими предприятиями и поступающих на аптечные склады от фармацевтических предприятий;
- организационно-методическое руководство деятельностью аптечных организаций и фармацевтическими предприятиями в части контроля качества лекарственных средств;
- обеспечение аптечных организаций реактивами и титрованными растворами, контроль за их хранением и использованием.

Контрольно-аналитические лаборатории *размещаются* в отдельном здании на изолированном земельном участке в специально выделенном помещении УП «Фармация», аптечного склада или аптеки, имеющим отдельный вход. Помещения лаборатории не допускается размещать в подвальных этажах. Участок, на котором размещается контрольно-аналитическая лаборатория, должен быть на чистой, возвышенной, хорошо инсолируемой и проветриваемой территории, иметь разгрузочные площадки и подъездные пути.

В зависимости от объема работы контрольно-аналитические лаборатории делятся на 4 группы. Они включают производственные помещения, помещения хранения, помещения для проведения организационно-методической работы, служебные и бытовые помещения (рисунк 4.1).

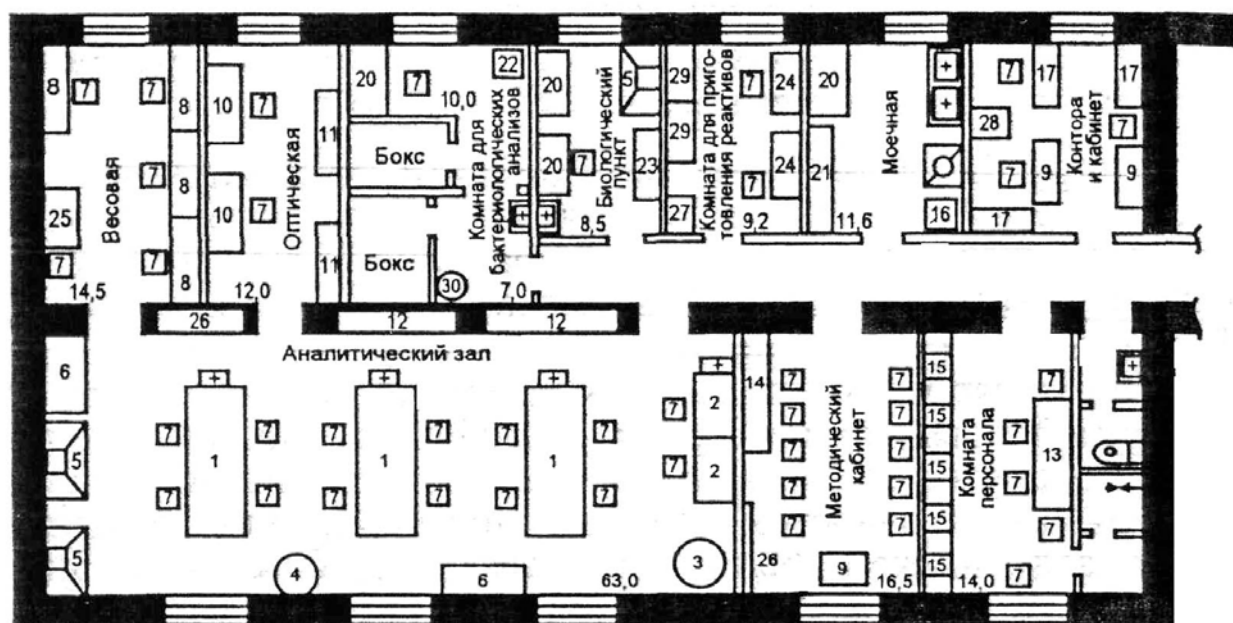


Рисунок 4.1 - Планировка и оборудование контрольно-аналитической лаборатории:

1 – стол лабораторный аналитический; 2 – стол для стажеров; 3, 4 – столы для титрования растворов; 5 – шкаф вытяжной; 6 – стол для нагревательных приборов; 7, 9 – столы; 8 – полка для весов; 10 – стол для физико-химических приборов; 11 – шкаф для приборов; 12 – шкаф материальный; 13 – стол для приёма пищи; 14 – шкаф книжный; 15 – шкаф для одежды; 16 – шкаф сушильный; 17, 23 – шкафы; 18 – дистиллятор; 19 – мойка; 20 – стол; 21 – шкаф для посуды; 22 – термостат; 24 – стол лаборанта; 25 – стол для эксикаторов; 26 – шкаф-витрина для контрольных образцов; 27 – шкаф-сейф для огнеопасных веществ; 28 – картотека; 29 – шкаф для сухих реактивов; 30 – автоклав.

В состав **производственных помещений** контрольно-аналитической лаборатории входят *помещения для проведения кон-*

троля качества лекарственных средств химическими, физическими и физико-химическими методами, помещения для микробиологического контроля, биологического контроля, а также помещения для изготовления, хранения и отпуска титрованных растворов и реактивов (таблица 4.2).

Таблица 4.2. – Набор и площади помещений (м²) контрольно-аналитических лабораторий I группы

Помещения	Площадь, м ²
Производственные помещения	
1. Аналитическая	170(54+54+62)
2. Весовая	24
3. Физико-химическая, оптическая	24
4. Вытяжная	24
5. Хроматографическая с помещением для хранения газов-носителей	24+6
6. Лаборантская	36
7. Обработки посуды, вспомогательных и укупорочных материалов с водоподготовкой	24
8. Экспедиционная с ожидальной	8+6
9. Для микробиологического контроля:	
9.1. Посевная с двумя боксами) 42+(4+2)×2	54
9.2. Термостатная	18
9.3. Диагностическая	15
9.4. Средоварочная с боксом 30+(4+2)	36
9.5. Стерилизационная	10×2
9.6. Обработки посуды, вспомогательных и укупорочных материалов с водоподготовкой	24
9.7. Кладовая	10
10. Для биологического контроля:	
10.1. Биологическая	15
10.2. Ранарий	9
Помещения хранения	
11. Сухих реактивов	9
12. Кислот и щелочей	9+9
13. Огнеопасных, взрывоопасных	9
14. Наркотических веществ и средств списка «А»	6
15. Лабораторного стекла	15
16. Оборудования	9
17. Архива	6
18. Остатков от анализов	9
Помещения для проведения организационно-методической работы	
19. Методическая	30
20. Конференц-зал	200

Служебные и бытовые помещения	
21. Кабинет заведующего	12
22. Кабинет заместителя заведующего	12
23. Комната работников	24
24. Гардеробная	0,55 на один двойной шкаф
25. Кабина личной гигиены	3
26. Душевая	3
27. Туалет	3+3
28. Комната хранения предметов	4

Основным производственным помещением контрольно-аналитической лаборатории является *аналитическая*. В аналитической проводится контроль качества лекарственных средств химическими, физическими и физико-химическими методами. Она может быть смежной с весовой и физико-химической. Оптимальной ориентацией аналитической является южное и юго-восточное направления. Весовая, физико-химическая и хроматографическая ориентируются на север или северо-запад.

Помещения для *микробиологического контроля* служат для определения микробного загрязнения лекарственных средств, воды, оборудования, стен, рук работников аптек. Они размещаются в непроходной зоне, изолированно от других помещений лаборатории. Не допускается размещение бактериологического отделения в подвальных и цокольных этажах здания.

Для организации работы бактериологического отделения обеспечивается необходимый набор помещений, который зависит от вида производимых исследований, их номенклатуры и объема, оснащенности лабораторным оборудованием, численности работников. На каждое рабочее место специалиста выделяется не менее 6 м² помещения, при одном рабочем месте в помещении его площадь должна быть не менее 12 м². На одно рабочее место в боксе требуется не менее 5 м² площади, на каждое дополнительное рабочее место – 3 м².

В состав помещений бактериологического отделения контрольно-аналитической лаборатории входят посевная, термостатная, диагностическая, средоварочная с боксом, стерилизационная, помещение обработки посуды, вспомогательных и укупорочных материалов с водоподготовкой, помещение хранения. Между помещениями обеспечивается последовательная связь в соответствии с технологическим процессом: посевная - термостатная - диагностическая - стерилизационная

- помещение обработки посуды, вспомогательных и укупорочных материалов с водоподготовкой.

В бактериологическом отделении выделяют «чистую» и «грязную» зоны. В «чистой» зоне располагаются препаратная, помещение обработки посуды, вспомогательных и укупорочных материалов с водоподготовкой, средоварочная с боксами для разлива сред, стерилизационная, помещение с холодильниками для хранения питательных сред и средств диагностики, комната для работы с нормативными правовыми актами и литературой, комната для надевания рабочей одежды, кладовая. В «грязной» зоне располагают помещение для приема, регистрации проб и выдачи результатов, комнаты для проведения бактериологических исследований, боксы, диагностическую, термостатную, автоклавную. Также может быть предусмотрено оборудование душевой.

В составе бактериологического отделения выделяются отдельные помещения для хранения сухих питательных сред, химических реактивов, бактериальных препаратов, нестерильной лабораторной посуды, контейнеров, тележек, дезинфицирующих средств, бланков учетно-отчетной формы, уборочного инвентаря. Двери в помещениях бактериологического отделения должны открываться в сторону выхода из помещений. Ширина дверных проемов в автоклавных должна быть не менее 1,2 м, в диагностической, комнатах и кабинетах – не менее 0,9 м.

Для создания асептических условий при проведении микробиологических исследований и других работ, а также предотвращения микробиологического загрязнения внешней среды в составе отделения предусматривается устройство боксов. Вход в бокс для исследований предусматривается через шлюз из помещений для исследований или общего коридора бактериологического отделения. Допускается устройство в шлюзе раковины для мытья рук с подводкой горячей и холодной воды и электрополотенца.

Биологическое отделение располагается вдали от аналитической, вытяжной, хроматографической, лаборантской и помещений хранения в целях изоляции от работ, требующих применения органических растворителей. Биологическая должна быть защищена от прямых солнечных лучей. Лучшей ориентацией для нее является северная или северо-западная сторона.

Для осуществления оптовой реализации лекарственных средств в соответствии с *Надлежащей практикой оптовой реализации (Guidelines on Good Distribution Practice of Medicinal Products for Human – GDP)* организуется **аптечный склад**, представляющий комплекс спе-

специализированных помещений и оборудования, предназначенный для приемки, регистрации, хранения, реализации лекарственных средств и обеспечивающий их сохранность.

Аптечный склад целесообразно *размещать* в отдельном здании на собственном земельном участке с подветренной стороны от жилого массива. Территория земельного участка аптечного склада должна иметь достаточную площадь, небольшой уклон, быть незагрязненной, сухой, хорошо инсолируемой и проветриваемой. Уровень стояния грунтовых вод не должен быть выше 1,5 м от поверхности земли.

На земельном участке предусматриваются площадки для погрузки и выгрузки контейнеров, ящиков, зона для хранения тары, гараж, а также площадка для мусоросборника. Подъездные пути должны иметь твердое покрытие. Для разгрузки поступающего товара оборудуется погрузочно-разгрузочная рампа, на которой предусматривается защита грузов и погрузочно-разгрузочных механизмов от атмосферных осадков. Для разгрузки автомашин устраивают утепленные боксы, дверные проемы с воздушной тепловой защитой.

Аптечный склад также располагают в нежилых помещениях капитальных зданий, при этом помещения хранения должны быть изолированы от помещений другого назначения, иметь отдельный вход и подъездную площадку.

Оптимальной ориентацией помещений склада является южное и юго-восточное направления. Неотапливаемые помещения, помещения для хранения термолабильных лекарственных средств ориентируются на север или северо-запад. Помещения для хранения светочувствительных лекарственных средств должны быть защищены от прямых солнечных лучей и ориентированы на северную или северо-западную стороны.

Аптечный склад включает производственные и административно-бытовые помещения. Общая площадь *административно-бытовых* помещений зависит от числа работников и не должна быть менее 34 м². В их составе имеется кабинет заведующего, бухгалтерия, комната работников, гардеробная, душевая, туалет.

Производственные помещения аптечного склада должны быть функционально взаимосвязаны по последовательности выполняемых видов работ: прием, хранение, комплектация заказов и отпуск товаров. В них выделяют зоны приемки лекарственных средств с распаковочной и карантинной, основного хранения лекарственных средств с помещениями хранения, в том числе специальными для наркотических средств, психотропных веществ и лекарственных средств списка «А»,

термолабильных лекарственных средств, отгрузки с экспедиционной. Зона приемки лекарственных средств отделяется от зоны хранения. Каждая из зон содержит достаточное количество мест для временного размещения принимаемого на склад товара, для хранения товара, временного размещения скомплектованных и упакованных заказов клиентов. Площадь помещений аптечного склада, за исключением административно-бытовых, должна составлять не менее 100 м².

Погрузочно-разгрузочные работы в приемной производятся с помощью подвесных кранов, электропогрузчиков. Целесообразно устройство ленточного транспортера, выходящего из приемного отдела к кузову разгружаемой автомашины.

В **зону хранения** аптечного склада входят оперативные отделы сухих и жидких лекарственных средств, лекарственных средств списка «А», лекарственных средств в ампулах, бактериальных средств и кровезаменителей, антибиотиков, витаминов, огнеопасных веществ и сжатых газов, дезинфицирующих средств, перевязочных материалов, предметов гигиены и ухода за пациентами, аптечного оборудования, оптики, изделий медицинского назначения и медицинской техники, рецептурной посуды, аптечной упаковки и вспомогательных материалов.

Площадь основного хранения товара рассчитывается исходя из объема хранимого товара на единицу складской площади (таблица 4.3).

Таблица 4.3 – Площади помещений хранения аптечного склада и объем хранимой товарной массы при высоте 3 м

Помещение основного хранения (м ²)	Максимальный одномоментный объем товарной массы (м ³)
30	67,5
50	112,5
70	157,5
100 и более	225,5 и более

Число помещений хранения зависит от групп лекарственных средств, требующих изолированного размещения. В помещениях хранения лекарственные средства могут храниться на стеллажах, стандартных поддонах в заводской упаковке, на подтоварниках, в таре элеваторных стеллажей.

На складе выделяется специальное изолированное место для хранения моющих и дезинфицирующих средств, инвентаря и материалов, применяемых для уборки помещений и обработки оборудования.

Вспомогательный отдел аптечного склада включает фасовочную площадь не менее 20 м², упаковочную, помещение обработки посуды, вспомогательных и укупорочных материалов площадью не менее 12 м², стерилизационную с водоподготовкой площадью не менее 10 м².

Приемный отдел изолируется от других помещений и имеет связь с помещениями основного хранения лекарственных средств.

В приемном отделе выделяют зоны для разгрузки, распаковки и сортировки прибывшего товара, временного хранения лекарственных средств отечественного производства, временного хранения импортного товара, движения и размещения средств механизации и транспортировки, проверки лекарственных средств на механические примеси, временного хранения товаров, на которые предъявлена рекламация, хранения тары.

Прием на хранение лекарственных средств осуществляется приемным отделом склада с соответствующим оформлением документов. В приемном отделе из товаров, подлежащих лабораторному анализу, приемная комиссия отбирает пробы, передает их на проверку в лабораторию и следит за получением заключений. Сдача товаров на основное хранение производится после получения лабораторных исследований или заключения экспертизы.

При поступлении продукции в крупной расфасовке на складе возможна организация **фасовочного отдела**, основной задачей которого является перефасовка лекарственных средств с учетом размеров фасовок, отвечающих требованиям потребителей (организаций здравоохранения). Этот отдел должен иметь комплекс помещений, обеспечивающих оптимальные условия для осуществления технологического процесса.

Все помещения аптечного склада изолируются и имеют сообщение только через центральный коридор.

В условиях развития фармацевтического рынка наблюдается процесс децентрализации снабжения через образование **мелкооптовых аптечных складов**, занимающихся поставкой и хранением однородной продукции, которая по своим физико-химическим, фармакологическим и токсикологическим свойствам требует одинаковых условий хранения. Мелкооптовый склад может располагаться в отдельно стоящем здании, в структуре здания медицинского, аптечного или другого назначения с учётом товарного соседства. При размещении склада в здании медицинского или аптечного назначения административно-бытовые помещения могут быть общими.

Гигиенические требования к внутренней отделке аптечных организаций

Внутренняя отделка полов, стен, потолков аптечных организаций должна быть гладкой, светлых тонов, устойчивой к влажной уборке, моющим, дезинфицирующим и лекарственным средствам, химическим веществам, не выделять токсических веществ. Применение для отделки шероховатых материалов обуславливает снижение качества текущей уборки, материалов темного цвета – снижение уровня естественного освещения, материалов, выделяющих токсические вещества – повышение заболеваемости работников.

Внутренняя отделка стен, потолков и полов в аптеке производится отделочными материалами, разрешенными к применению Министерством здравоохранения Республики Беларусь. В помещениях обработки аптечной посуды, вспомогательных и укупорочных материалов, водоподготовки, стерилизационной, туалете, душевой панели стен на высоту не менее 1,8 м облицовывают глазурованной плиткой или покрывают масляной краской. Стены выше панелей и потолки окрашивают водно-эмульсионными красками.

Стены в помещениях аптечного изготовления лекарственных средств, в том числе в асептических условиях, до потолка окрашиваются масляной краской, потолок – водно-эмульсионной краской. Панели стен помещений хранения, гардеробных на высоту 1,8 м покрывают масляной краской, стены выше панелей и потолок окрашивают водно-эмульсионной краской. В административных комнатах, коридорах, комнате работников потолки окрашивают водно-эмульсионной краской, а стены оклеивают влагостойкими обоями.

Наиболее удобными и гигиеничными покрытиями полов в зале обслуживания населения является керамическая плитка или синтетический материал (релин, линолеум), в помещении аптечного изготовления лекарственных средств – синтетический или плиточный материал на основе полимеров, в асептическом блоке – бесшовный (или со сваркой швов) релин или линолеум, в помещении обработки аптечной посуды, вспомогательных и укупорочных материалов, стерилизационной, помещении водоподготовки, душевой, помещении для стирки белья, кладовых – керамическая плитка или синтетические влагоустойчивые материалы.

В помещениях обработки аптечной посуды, вспомогательных и укупорочных материалов, водоподготовки, стерилизационной, душевой и помещении для стирки белья пол должен быть ниже на 3 см и

иметь сменные деревянные решетчатые настилы или резиновые коврики. В подвальных помещениях полы покрывают асфальтом, асфальтобетонном или цементом.

В помещениях **контрольно-аналитической лаборатории** стены производственных помещений, а также гардеробных, душевых, кладовых, туалета на высоту 1,8 м покрывают масляной краской или облицовывают кафельной глазурованной плиткой светлых тонов, а выше – покрывают водоэмульсионными красками. Потолки во всех помещениях окрашивают водной краской. Полы в контрольно-аналитической лаборатории должны быть утепленными, гладкими, легко поддаваться влажной обработке с применением моющих и дезинфицирующих средств. Наиболее рациональными в гигиеническом отношении покрытиями полов в производственных помещениях является бесшовный релин или линолеум. В административных помещениях, коридорах, комнате работников стены можно оклеивать влагостойкими обоями, а полы устраивать деревянными.

Внутренняя отделка помещений бактериологического отделения выполняется в соответствии с их функциональным назначением. Поверхность пола, стен и потолка в помещениях «грязной» зоны должна быть гладкой, без щелей, легко обрабатываемой, устойчивой к действию моющих и дезинфицирующих средств, полы не должны быть скользкими, окна и двери должны быть герметичными. Все применяемые для отделки помещений полимерные материалы должны быть из числа разрешенных Министерством здравоохранения.

Поверхность стен диагностической на высоту 1,5 м от пола, автоклавных – на всю высоту покрывается глазурованной плиткой. Покрытие потолка и стен выше 1,5 или 2 м от пола допускается силикатными красками, для отделки потолка может применяться покрытие масляными или водоэмульсионными красками. Стены, пол и потолок бокса должны быть облицованы материалом, устойчивым к действию дезинфицирующих средств.

В бактериологическом отделении не допускается применение подвесных потолков. Полы покрываются материалом, устойчивым к действию дезинфицирующих средств. В помещении обработки посуды, вспомогательных и укупорочных материалов с водоподготовкой пол покрывается керамической плиткой, покрытие пола в автоклавных должно быть выполнено из электроизолирующего материала (метлахская плитка или другой аналогичный материал). Линолеумные покрытия полов помещений не должны иметь дефектов, должны быть гладкими, плотно пригнанными к основанию, швы примыкающих друг к

другу листов линолеума должны быть тщательно пропаяны. Устройство покрытия пола должно обеспечивать беспрепятственное проведение его уборки и дезинфекции.

В местах установки раковин и других санитарно-технических приборов, следует предусматривать отделку стен глазурованной плиткой или другими влагостойкими материалами на высоту 1,6 м от пола и на ширину более 20 см от оборудования и приборов с каждой стороны.

В помещениях **аптечного склада** стены производственных помещений, а также гардеробных, душевых, туалета на высоту 1,8 м должны быть покрыты масляной краской или облицованы кафельной глазурованной плиткой светлых тонов, а выше – покрыты водоэмульсионными красками. Потолки во всех помещениях окрашивают водной краской. Полы в аптечном складе должны быть утепленными, гладкими, легко поддаваться влажной обработке с применением моющих и дезинфицирующих средств. Наиболее рациональными в гигиеническом отношении покрытиями полов в производственных помещениях является бесшовный релин или линолеум. Использование деревянных неокрашенных поверхностей не допускается. В административных помещениях, коридорах, комнате работников стены можно оклеивать влагостойкими обоями, а полы устраивать деревянными.

Гигиенические требования к оборудованию аптечных организаций

Все используемое в аптечных организациях технологическое, торговое и другое **оборудование** должно быть безопасным, исправным, эргономичным, поверенным. Поверхность оборудования должна быть гладкой, устойчивой к воздействию лекарственных, моющих и дезинфицирующих средств, химических веществ. Покрытие оборудования не должно выделять токсических веществ и соответствовать требованиям производственной эстетики. Неисправность оборудования, отсутствие заземления, наличие острых углов могут привести к травмам, вредные токсические вещества из покрытия – к заболеваниям, нарушение требований эргономики и производственной эстетики – к снижению производительности труда.

Для изготовления лекарственных средств в **аптеке** используется следующее **оборудование**:

- технологическое;

- для проведения контроля качества лекарственных средств;
- торговое;
- кассовые суммирующие аппараты или специальные компьютерные системы;
- для хранения лекарственных средств, в том числе, холодильное;
- для измерения массы, объема лекарственных средств;
- для регистрации температуры и влажности помещений;
- для проведения санитарно-противоэпидемических мероприятий, охраны труда, сохранности товарно-материальных ценностей.

Оборудование **контрольно-аналитической лаборатории** представлено аналитическими столами, столами для титрованных растворов, столами для изготовления реактивов, сейфом для хранения взрывчатых и огнеопасных веществ, витриной для контрольных образцов, шкафами для хранения приборов, полками для весов, другим оборудованием и мебелью в соответствии с технологическим процессом.

Оборудование бактериологического отделения контрольно-аналитической лаборатории должно соответствовать номенклатуре проводимых исследований с соблюдением методик исследования и режима работы с бактериальными штаммами, учётом их групп патогенности. Расстановка оборудования должна обеспечивать свободный доступ к нему при его эксплуатации и обслуживании, не создавать аварийности при работе.

Диагностические столы покрываются пластиком или другими материалами, устойчивыми к действию дезинфицирующих средств и фламбированию горящим спиртовым факелом, не должны иметь швов и трещин. Приборы, оборудование и средства измерений, используемые в работе, должны быть аттестованы, технически исправны, подвергаться метрологическому контролю в установленные сроки и иметь технический паспорт.

Аптечный склад оснащается специальным оборудованием и инвентарем в соответствии с выполняемыми функциями, а именно:

- стеллажами, материальными шкафами, подтоварниками для хранения лекарственных средств;
- сейфами, металлическими шкафами для хранения наркотических средств, психотропных веществ и лекарственных средств списка «А» в соответствии с действующими нормативными правовыми актами;
- холодильными камерами для хранения термолабильных лекарственных средств (объемом не менее 1,4 м³);
- средствами механизации для погрузочно-разгрузочных работ;

- приборами для регистрации микроклиматических параметров;
- шкафами для хранения верхней и санитарной одежды, обуви;
- другим неспециальным оборудованием и инвентарем для рациональной организации технологического процесса по оптовой реализации лекарственных средств.

Оборудование и мебель в помещениях нужно размещать так, чтобы они не закрывали источники света и не препятствовали уборке.

Используемые в аптечных организациях средства измерения, приборы и мерная посуда подвергаются поверке (калибровке), их технические паспорта хранятся в течение всего периода эксплуатации.

Гигиенические требования к санитарно-техническим устройствам аптечных организаций

К санитарно-техническим устройствам помещений аптечных организаций относятся освещение, отопление, вентиляция, водоснабжение и очистка, которые направлены на создание оптимального инсоляционного, воздушного и питьевого режима. Санитарно-технические устройства имеют большое значение для создания оптимальных условий труда, проведения санитарно-противоэпидемических мероприятий, а также изготовления качественных, безопасных и эффективных лекарственных средств.

Инсоляционный режим обеспечивается солнечной радиацией. Исходным критерием для оптимальной инсоляции является непрерывное солнечное облучение помещений не менее 2,5 ч в день. Значительную роль в обеспечении инсоляционного режима играет правильная ориентация помещений аптеки по сторонам света. Наиболее благоприятной ориентацией для основных производственных помещений аптеки с высоким уровнем точности выполняемых работ (аптечного изготовления лекарственных средств, в том числе в асептических условиях, проведения контроля качества лекарственных средств, фасовочная) является юг или юго-восток, а для помещений с влажно-тепловым режимом работы (водоподготовки, обработки аптечной посуды, упаковочных и вспомогательных материалов, стерилизационная) – север.

В помещениях должно быть *естественное и искусственное освещение*, которое направлено на обеспечение нормального функционирования органа зрения, центральной нервной системы, хорошего самочувствия, а также повышение жизненного тонуса. Рациональное освещение способствует профилактике травматизма и

повышению производительности труда. При нерациональном освещении возникает раздражительность, ослабляется внимание, нарушается координация движений, снижается интенсивность биохимических и физиологических реакций, может развиваться профессиональная близорукость. Естественное освещение должно быть достаточным, равномерным, устойчивым, не слепящим.

Для достижения оптимального естественного освещения в аптечных организациях подоконники целесообразно не загромождать различными предметами, рационально расставлять оборудование и мебель, оптимизировать величину, форму и конструкцию оконных проемов, содержать в чистоте оконные стекла, окрашивать потолок и стены в светлые тона, избегать затенения противостоящими зданиями, деревьями, учитывать ориентацию помещений по сторонам света.

В теплый период года при необходимости окна и витрины снаружи или между рамами должны быть обеспечены солнцезащитными устройствами (жалюзи, маркизы). Открывающиеся фрамуги и форточки защищаются металлическими или пластмассовыми сетками с размерами ячеек не более 2×2 мм. Наиболее рационально оснащение оконных проемов герметично закрывающимися пластиковыми оконными системами.

Все основные помещения **аптеки** должны иметь естественное боковое освещение. Без естественного освещения могут быть только помещения хранения и подвалы.

Согласно гигиеническим требованиям в помещениях изготовления лекарственных средств, в том числе в асептических условиях, контроля их качества световой коэффициент должен быть $1/4$, коэффициент естественной освещенности – 2 %, в остальных помещениях аптеки – в пределах $1/6$ - $1/7$ и 1,5-0,5 % соответственно. Коэффициент заложения во всех помещениях планируется не более 2. Угол падения света должен быть не менее 27° , угол отверстия – не менее 5° .

При естественном освещении в аналитической, весовой, хроматографической, помещениях микробиологического и биологического контроля **контрольно-аналитических лабораторий** световой коэффициент должен быть $1:4$, коэффициент естественной освещенности – 2 %. В помещениях обработки посуды, вспомогательных и укупорочных материалов с водоподготовкой, ранарии, административных и санитарно-бытовых помещениях световой коэффициент допускается до $1/6$ - $1/8$, коэффициент естественной освещенности – 0,5-1 %. Угол падения света во всех помещениях должен быть не менее 27° , угол отверстия – не менее 5° .

При ориентации окон на юг необходимо предусмотреть защиту рабочих столов от попадания прямого солнечного света путем использования светозащитных пленок, жалюзи из материала, устойчивого к дезинфектантам.

При естественном освещении в фасовочной, упаковочной, оперативных отделах **аптечных складов** световой коэффициент должен быть $1/4-1/6$, коэффициент естественной освещенности – 2 %, в остальных помещениях световой коэффициент допускается до $1/6-1/8$, коэффициент естественной освещенности – 0,5-1 %. Угол падения во всех помещениях должен быть не менее 27° и угол отверстия – не менее 5° .

В аптечных организациях *искусственное* освещение должно быть достаточным, равномерным, устойчивым, не слепящим и по спектру максимально приближаться к естественному. В качестве источников света используются люминесцентные лампы, лампы накаливания и светодиоды, светильников – светильники рассеянного или прямого света. Преимущество следует отдавать люминесцентным лампам с осветительной арматурой рассеянного света.

В аптечных организациях устраивается местное и общее искусственное освещение. Для достижения остаточного уровня освещенности в помещениях организуется комбинированное освещение, включающее общее и местное освещение лампами одинакового спектра.

В **аптеке** уровень искусственной освещенности люминесцентными лампами с осветительной арматурой рассеянного света в помещениях изготовления лекарственных средств, в том числе в асептических условиях, контроля качества, фасовочной, заготовочной, контрольно-маркировочной должен быть 500 лк.

В зоне рабочих мест торгового зала допускается уровень освещенности 300 лк. Площадь для посетителей в торговом зале должна иметь освещенность рабочей поверхности 150 лк. Здесь разрешаются также лампы накаливания и светильники, не только создающие достаточный уровень освещения, но и красочно оформленные, имеющие эстетическое значение.

В помещении водоподготовки, стерилизационной, туалете и душевой в основном применяются влагозащитные подвесные светильники с лампами накаливания. В помещении обработки аптечной посуды, вспомогательных и укупорочных материалов на рабочих местах устанавливаются влагозащитные светильники с защитным углом арматуры 30° .

В производственных помещениях **контрольно-аналитических лабораторий** уровень искусственной освещенности люминесцентными лампами должен составлять не менее 500 лк. В административных и санитарно-бытовых помещениях уровень искусственного освещения люминесцентными лампами должен быть 150-200 лк, лампами накаливания – 75-100 лк. Искусственным освещением обеспечиваются все без исключения помещения. Контроль за уровнем освещенности рабочих мест производится не реже одного раза в год.

В фасовочной **аптечных складов** обеспечивается искусственная освещенность люминесцентными лампами с уровнем 500 лк, в оперативных отделах – 300-500 лк. Местное освещение устанавливается непосредственно над рабочими столами. В административных и санитарно-бытовых помещениях предусматривается искусственное освещение люминесцентными лампами с уровнем 150-200 лк, лампами накаливания – 75-100 лк.

В аптечных организациях **вентиляция** направлена на удаление загрязненного воздуха, подачу чистого воздуха и поддержание оптимальной температуры, влажности и скорости движения воздуха в помещениях. Она должна быть исправной, регулируемой, безопасной, не создавать при работе дополнительного шума. При недостаточной вентиляции в помещении могут накапливаться углекислый газ, антропоксины, тепло, влага, патогенные микроорганизмы, приводящие к заболеваниям работников. При избыточной вентиляции появляются сквозняки и возможно переохлаждение работников. Воздух, поступающий в аптеку, должен быть *прозрачным, чистым, иметь естественный химический состав, не иметь посторонних запахов, не содержать токсических химических веществ, пыли, радионуклидов, патогенных микроорганизмов*. Если воздух не отвечает указанным требованиям, то перед подачей в помещение он подвергается предварительной очистке и обеззараживанию.

В аптечных организациях устраивается естественная *приточная* вентиляция через окна, форточки и фрамуги, двери, *вытяжная* – через каналы, расположенные в стенах здания (рисунок 4.2), двери, окна, а также искусственная *приточная, вытяжная и приточно-вытяжная общеобменная и местная*.

Для увеличения естественной тяги на крышах зданий на вытяжной трубе устанавливают дефлекторы. Следует отметить, что естественная вентиляция является достаточной только для административных и санитарно-бытовых помещений.

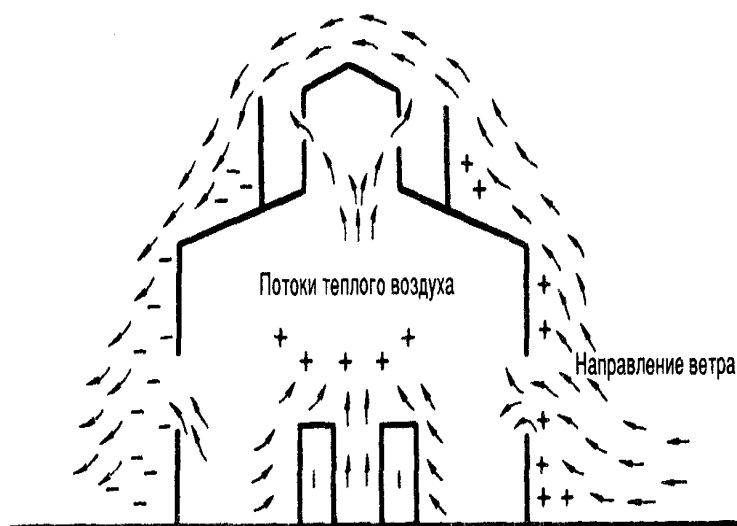


Рисунок 4.2 - Аэрация в помещении

В аптеке естественная вентиляция должна обеспечивать 1,5-2-кратный обмен воздуха в час. *Искусственная вентиляция* в каждом помещении аптеки должна быть изолированной, чтобы воздух из одного помещения не попадал в другие. В помещениях изготовления лекарственных средств, в том числе в асептических условиях, устраивается приточно-вытяжная вентиляция с преобладанием притока над вытяжкой. Очищенный воздух в помещение аптечного изготовления лекарственных средств в асептических условиях должен поступать через потолочную перфорированную панель и боковые приточные щели на уровне не ниже 2,5 м от пола, а удаляться в противоположной стороне внизу у пола. В фасовочной, помещениях контроля качества, обработки аптечной посуды, вспомогательных и укупорочных материалов, водоподготовки, стерилизационной, распаковочной, помещении хранения лекарственных средств должна функционировать приточно-вытяжная вентиляция (таблица 4.4).

В помещении контроля качества, помимо общеобменной приточно-вытяжной вентиляции, устраивается местная вытяжная вентиляция в виде вытяжного шкафа (рисунок 4.3).

В помещении обработки аптечной посуды, вспомогательных и укупорочных материалов необходимо дополнительное устройство местной вытяжной вентиляции над моечными ваннами в виде зонта (рисунок 4.4).

В торговом зале, помещении хранения лекарственного растительного сырья оборудуется общеобменная приточно-вытяжная вентиляция с преобладанием вытяжки над притоком. В помещении хранения дезин-

фицирующих средств и кислот, дезинфекционной комнате, в комнате хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей устраивается вытяжная вентиляция (таблица 4.4).

Таблица 4.4 - Рекомендуемые кратности воздухообмена в помещениях аптек

Наименование помещения аптеки	Кратность воздухообмена	
	приток (+)	вытяжка (-)
Помещения изготовления лекарственных средств, в том числе в асептических условиях	4	2
Фасовочная, помещения контроля качества, обработки аптечной посуды, вспомогательных и упаковочных материалов, водоподготовки, распаковочная, хранения лекарственных средств, стерилизационные	2	3
Торговый зал, помещения хранения лекарственных растительного сырья	3	4
Помещения хранения дезсредств, кислот, дезинфекционная		5
Помещение хранения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей		10

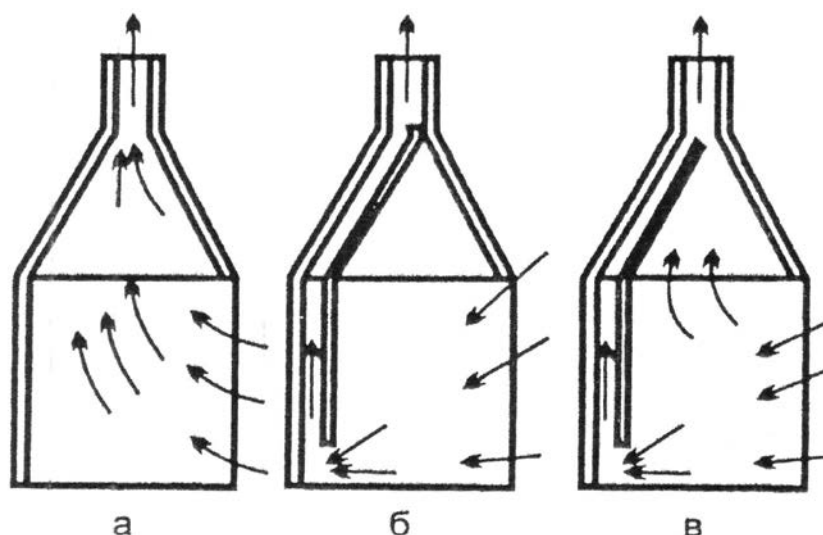


Рисунок 4.3 - Вытяжные шкафы: а – верхний отсос; б – нижний отсос; в – комбинированный отсос.

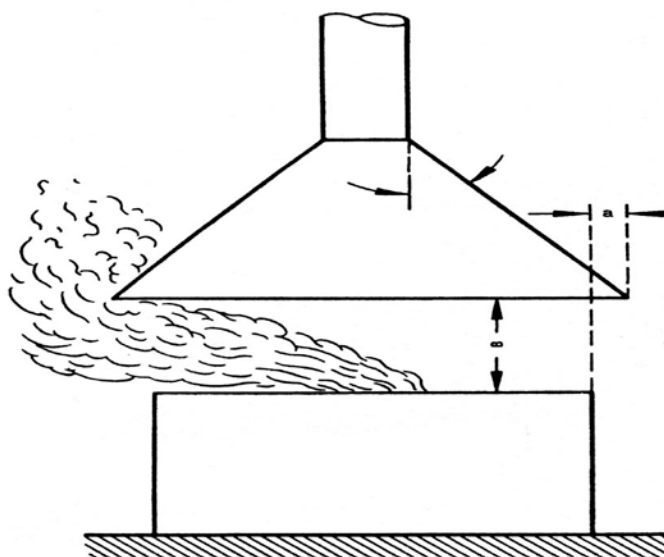


Рисунок 4.4 - Вытяжной зонт

В **контрольно-аналитической лаборатории** в производственных помещениях оборудуется *искусственная общеобменная приточно-вытяжная вентиляция* с преобладанием вытяжки над притоком +3-4. *Местная вентиляция* в виде вытяжного шкафа устанавливается в аналитической, весовой, хроматографической. В помещениях целесообразно кондиционирование воздуха.

Бактериологическое отделение контрольно-аналитической лаборатории должно иметь самостоятельную систему вентиляции, изолированную от других вентиляционных систем с установкой фильтров тонкой очистки воздуха, выбрасываемого из «грязной» зоны. Вытяжная вентиляция с механическим побуждением без устройства организованного притока предусматривается из автоклавных, моечной, душевой. В производственных помещениях бактериологического отделения не допускается устройство вытяжной вентиляции с естественным воздухообменом. Забор наружного воздуха для систем вентиляции производится на высоте не менее 1 м от поверхности земли, а удаление воздуха системами вытяжной вентиляции – через воздуховоды, выведенные на кровлю здания выше на 1 м от конька крыши. Устройство системы вытяжной вентиляции должно обеспечивать возможность установки бактериологических фильтров при работе в чрезвычайных условиях. Независимо от наличия приточно-вытяжной вентиляции оконные проемы помещений (кроме боксов) оснащаются легко открывающимися форточками или фрамугами.

В производственных помещениях **аптечных складов** устраивается *искусственная общеобменная приточно-вытяжная вентиляция* с преобладанием вытяжки над притоком +3-4. *Местная вентиляция* в

виде вытяжного шкафа устанавливается в фасовочной, в виде вытяжного зонта – в помещении обработки посуды, вспомогательных и укупорочных материалов. Также целесообразно кондиционирование воздуха.

Отопление помещений аптечных организаций направлено на поддержание в холодный период года оптимальной температуры воздуха и создание искусственного микроклимата. Оно должно быть исправным, достаточным, регулируемым, равномерным, безопасным, не загрязнять помещение, не создавать шума. При неправильном устройстве отопления может создаваться дискомфортный микроклимат, загрязнение помещений газами, пылью и продуктами ее разложения на нагретых поверхностях, что будет оказывать вредное влияние на здоровье работников.

В помещениях аптечных организаций оборудуется *центральное* водяное отопление, которое обеспечивает поддержание в помещении равномерной температуры за счет регулирования температуры воды, подаваемой в нагревательные приборы (радиаторы), отдающие тепло помещению путем конвекции. Нагревательные приборы центрального отопления должны иметь гладкую легкодоступную для уборки поверхность и располагаться у наружных стен под окнами. С гигиенической точки зрения предпочтительнее *лучистое* отопление, так как нагревательные приборы, расположенные в стенах, полу или потолке, равномерно обогревают помещение путем излучения, температурные перепады по горизонтали и вертикали минимальны. При относительно невысокой температуре воздуха в помещении (17°C) обеспечивается тепловой комфорт. При этом отоплении нет выступающих труб, радиаторов, на них не накапливается пыль.

В **аптеках** оборудуется центральное водяное отопление с установкой отопительных приборов в подоконных нишах. В **контрольно-аналитических лабораториях** нагревательные приборы центрального отопления располагают без ограждений у наружных стен под окнами. В боксах наличие отопительных приборов не допускается. Отапливаемые помещения **аптечного склада** (административно-хозяйственные, санитарно-бытовые помещения и помещения хранения термостабильных лекарственных средств) также оборудуются *центральным водяным отоплением*. Помещения для хозяйственного имущества, хранения перевязочного материала и дезинфицирующих средств, вакцин, сывороток, антибиотиков и других термолабильных лекарственных средств аптечных складов не отапливаются.

Отопление и вентиляция обеспечивают **микроклимат** помещений аптечных организаций, который определяется сочетанием температуры, влажности, подвижности воздуха, температуры окружающих поверхностей и их тепловым излучением.

В помещениях **аптек** предусматриваются оптимальные величины параметров микроклимата. Расчетная температура воздуха в залах обслуживания населения 16°C , в помещениях хранения термолабильных, сухих и жидких медикаментов – 4°C , в других помещениях хранения, производственных и служебно-бытовых помещениях – $18-20^{\circ}\text{C}$. Относительная влажность в помещениях аптеки должна быть 40-60 %, скорость движения воздуха 0,1-0,2 м/с.

В **контрольно-аналитических лабораториях** температура воздуха должна быть $18-20^{\circ}\text{C}$, относительная влажность – 40-60 %, скорость движения воздуха – 0,1-0,2 м/с. В весовой, физико-химической и хроматографической воздух должен быть сухим, не разрешается подводка воды и газа. Ранарий организуется без окон и отопления, с двумя бетонными ваннами, подводкой сетей водопровода и канализации. Оптимальная температура в ранарии $3-10^{\circ}\text{C}$.

Требования к микроклимату административно-бытовых помещений **аптечного склада** примерно такие же как и во всем аптечным организациям, то есть температура воздуха должна быть $18-20^{\circ}\text{C}$, относительная влажность – 40-60 %, скорость движения воздуха – 0,1-0,2 м/с. В производственных помещениях, предназначенных для хранения лекарственных средств и других товаров аптечного ассортимента, создаются условия в зависимости от особенностей хранения их отдельных категорий с использованием современных упаковочных материалов, холодильных шкафов с регулировкой микроклиматических параметров и других приемов. Тем не менее, температура и влажность воздуха в таких помещениях ежедневно регистрируются в журналах учета. Подробнее сведения об организации хранения лекарственных средств на аптечных складах будут рассмотрены ниже.

В настоящее время широко внедряется **кондиционирование** воздуха, позволяющее создать и поддерживать оптимальную температуру, влажность, скорость движения воздуха. Кондиционер (рисунок 4.5) может также обогащать воздух легкими ионами и озоном.

В помещениях аптечного изготовления лекарственных средств, в том числе в асептических условиях, фасовочной и других помещениях кондиционирование воздуха позволяет создать и автоматически поддерживать искусственно смоделированный микроклимат.



Рисунок 4.5 - Кондиционер

Однако для широкого внедрения кондиционеров необходимы дополнительные исследования, так как искусственно созданный микроклимат может утратить свое закаливающее и тренирующее действие, свойственное динамическому микроклимату с меняющимися в известных пределах температурой, влажностью и движением воздуха. Кроме этого существует риск заболевания легионеллезом.

В аптечных организациях должно быть *централизованное водоснабжение* из открытых или подземных источников пресной водой, соответствующей гигиеническим требованиям. Водоснабжение помещений аптечных организаций способствует правильному проведению технологических процессов, поддержанию должного санитарно-эпидемиологического состояния, соблюдению питьевого режима и правил личной гигиены. При нерациональном водоснабжении и наличии некачественной воды у работников могут возникать эндемические болезни, инфекционные и паразитарные заболевания и отравления токсическими веществами.

В **аптеках** обеспечивается централизованное водоснабжение за счет присоединения к водопроводу населенного пункта. Качество воды в аптеке должно соответствовать гигиеническим нормам. Холодная вода должна быть подведена во все аптечные помещения. Горячая вода должна подаваться в помещения аптечного изготовления лекарственных средств, контроля качества, фасовочную, помещение обработки аптечной посуды, вспомогательных и укупорочных материалов, стерилизационную, помещение водоподготовки, помещения аптечного изготовления лекарственных средств в асептических условиях, закатоchnую, контрольно-маркировочную и другие производственные помещения, а также в комнату работников, туалет, душевую и другие санитарно-

бытовые помещения. Для подачи воды целесообразно использовать смесители, которые должны быть исправны, безопасны, с локтевым, ножным приводом или сенсорные.

Бактериологическое отделение **контрольно-аналитической лаборатории** оборудуется водопроводом, канализацией, горячим водоснабжением. Комната приема проб, посевная, диагностическая, автоклавные, помещение обработки посуды, вспомогательных и укупорочных материалов с водоподготовкой, препараторская, средоварочная должны оборудоваться водопроводными раковинами с подводкой горячей и холодной воды для мытья рук сотрудников.

В помещениях хранения лекарственного растительного сырья **аптечного склада** не разрешается подводка воды, поскольку воздух должен быть сухим.

При нарушении правил *очистки от жидких и твердых нечистот* ухудшается санитарное состояние помещений, создаются условия для размножения насекомых и грызунов, возникновения внутриаптечных инфекций и эпидемий.

Очистку аптечных организаций от твердых отходов рационально проводить по планово-подворной, а от жидких – по сплавной системе. В помещениях твердые отбросы собирают в педальные ведра с крышками, а затем в герметически закрываемые контейнеры, устанавливаемые во дворе на цементированных или асфальтированных площадках, и регулярно вывозят для обезвреживания и обеззараживания на полигоны твердых бытовых отходов или мусороперерабатывающие заводы.

Удаление жидких отходов производится в канализационную систему населенного пункта. Санитарные приборы должны быть исправными, безопасными, иметь воздушный зазор и водяной замок. Очистка и обеззараживание сточных вод осуществляется на станции аэрации. При необходимости предварительной очистки и обеззараживания сточных вод на участке устраиваются местные очистные сооружения.

Гигиенические требования к содержанию аптечных организаций

В аптечных организациях организуются и проводятся **санитарно-противоэпидемические мероприятия**, которые представляет совокупность строго регламентированных и обязательных для выполнения санитарных и противоэпидемических

мероприятий. Они включают проведение санитарных обработок и косметических ремонтов, соблюдение правил асептики и антисептики при изготовлении стерильных лекарственных средств, соблюдение правил личной гигиены персоналом, проведение дезинфекции, дезинсекции и дератизации.

В соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями все помещения аптек *должны содержаться в чистоте, подвергаться регулярной влажной уборке с применением моющих и дезинфицирующих средств, своевременно ремонтироваться.*

Перед входом для посетителей и персонала, входом для приема товаров оборудуются решетки для очистки обуви от грязи. Решетки очищают один раз в день и по мере необходимости. Разгрузочная площадка убирается после выгрузки товаров аптечного ассортимента.

Перед входом в асептический блок, заготовочную, помещение аптечного изготовления лекарственных средств, а также в шлюзе туалета на полу должны быть резиновые коврики, покрытые ветошью, смоченной дезинфицирующим раствором.

Полы должны мыться 1 раз в смену, а стены и двери – 1 раз в неделю. Потолки 1 раз в месяц очищаются от пыли влажной ветошью. Оконные стекла, рамы и пространство между ними моются горячей водой с мылом или моющими средствами 1 раз в месяц, при этом снаружи окна моются только в теплое время года (таблица 4.6). Оборудование производственных помещений и торгового зала подвергается ежедневной уборке. Виды работ, проводимых при уборке, представлены в таблице 4.7.

Шкафы для хранения лекарственных средств убираются 1 раз в неделю. Раковины для мытья рук и санитарные узлы обрабатывают моюще-чистящими средствами и дезинфицируют ежедневно. В производственных помещениях в конце каждой смены столы тщательно моются горячей водой с моющими средствами, а перед началом работы новой смены протираются влажной чистой ветошью.

Для уборки производственных помещений, торгового зала, туалетов выделяется уборочный инвентарь, который маркируется и используется по назначению. Хранение его осуществляется отдельно в специально выделенном шкафу или комнате. Ветошь, предназначенная для уборки производственного оборудования, после дезинфекции и сушки хранится в чистой, промаркированной, плотно закрытой таре.

Санитарный день проводится в аптеках 1 раз в месяц. Кроме тщательной влажной уборки и дезинфекции, в санитарные дни может производиться мелкий текущий косметический ремонт.

Таблица 4.6 – Периодичность текущей уборки помещений в аптеках

Объекты уборки	Производственные помещения	Служебные помещения	Коридоры, лестницы	Туалеты
Полы	2 раза в день	1 раз в день	2 раза в день	2 раза в день
Стены	1 раз в неделю	1 раз в месяц	1 раз в 3 месяца	1 раз в день
Двери	1 раз в день	1 раз в неделю	1 раз в неделю	1 раз в день
Ручки дверей	2 раза в день	1 раз в день	1 раз в день	1 раз в день
Окна	1 раз в неделю	1 раз в 3 месяца	1 раз в 3 месяца	1 раз в 3 месяца
Подоконники	1 раз в день	1 раз в день	1 раз в день	1 раз в день
Радиаторы	1 раз в день	1 раз в неделю	1 раз в месяц	1 раз в неделю
Шкафы для хранения	1 раз в неделю	1 раз в неделю	1 раз в месяц	1 раз в неделю
Раковины	2 раза в день	1 раз в день		1 раз в день
Унитазы				1 раз в смену

Особенно качественно должна проводиться уборка асептического блока и помещения водоподготовки. Необходимое оборудование и мебель, которые вносят в указанные помещения, предварительно обрабатывают ветошью, смоченной дезинфицирующим раствором.

Стены, столы, оборудование асептического блока в конце работы моют горячей водой с моющими средствами и протирают стерильным полотенцем. Уборка асептического блока проводится 1 раз в смену с использованием моющих и дезинфицирующих средств. Весь инвентарь для уборки асептического блока и помещения водоподготовки должен иметь четкую маркировку «Асептический блок», «Помещение водоподготовки» и храниться отдельно от другого инвентаря. Ветошь и щетки после каждой уборки должны быть продезинфицированы, просушены и уложены в чистую промаркированную тару с плотной крышкой и храниться в отдельном шкафу или специально выделенном месте. Один раз в неделю проводится *генеральная уборка* асептического блока. При этом помещение по возможности освобождается от оборудования.

Личная гигиена работников включает ношение санитарно-гигиенической одежды и сменной обуви, личную санитарную

обработку, применение средств индивидуальной защиты и антисептику рук.

Таблица 4.7 – Перечень объектов и виды работ, проводимых при уборке помещений аптек

Объект	Виды работ
Асептический блок	Уборка с использованием дезсредств в начале смены
Весы, шпатели, полотенца и другой мелкий инвентарь, используемый при изготовлении нестерильных лекарственных средств	В начале смены протираются 3 % раствором водорода пероксида
Полотенца для индивидуального пользования	Выдаются чистые в начале смены
Полы производственных помещений	Моются ежесменно
Санитарная одежда персонала	Смена 2 раза в неделю
Оборудование производственных помещений и залов обслуживания	Влажная уборка ежедневно
Раковины для мытья рук и санузлы	Обработка моюще-чистящими средствами и дезинфекция ежедневно
Приспособления для очистки обуви перед входом в аптеку	Очистка ежедневно
Асептический блок аптеки	Генеральная уборка еженедельно
Стены и двери производственных помещений	Влажная уборка с применением дезсредств еженедельно
Шкафы для хранения лекарственных средств	Влажная уборка еженедельно
Элементы декоративного оформления непроизводственных помещений	Уход и влажная уборка еженедельно
Бюреточные установки, пипетки	1 раз в 10 дней мытьё горячей водой с 3 % раствором водорода пероксида и 0,5 % моющего средства с последующим промыванием водой очищенной
Трубопроводы для подачи воды очищенной на рабочие места	Мытьё и дезинфекция 1 раз в 14 дней
Баллоны-сборники для воды очищенной	Очистка от пирогенных веществ 1 раз в 14 дней
Потолки производственных помещений	Очистка от пыли влажной ветошью ежемесячно
Оконные стёкла, рамы, пространства между ними	Мытьё горячей водой с мылом или моющими средствами ежемесячно

Работники аптек обеспечиваются санитарно-гигиенической одеждой, смена которой производится по мере загрязнения, но не реже 1

раза в неделю. Верхняя одежда и обувь хранится отдельно от санитарно-гигиенической одежды и сменной обуви в шкафах. Стирка санитарно-гигиенической одежды должна проводиться централизованно. Сменная обувь работников должна быть из нетканого материала, доступного для дезинфекции.

Работникам, занятым изготовлением, фасовкой и контролем качества лекарственных средств, в карманах санитарно-гигиенической одежды нельзя хранить предметы личного пользования, кроме чистого носового платка. Они перед началом смены обеспечиваются одноразовыми бумажными полотенцами или чистыми многоразовыми полотенцами для индивидуального пользования.

Придя на работу работники обязаны снять верхнюю одежду и обувь, перед началом работы надеть санитарно-гигиеническую одежду и сменную обувь, снять ювелирные украшения и вымыть руки, волосы тщательно убрать под плотно прилегающий санитарно-гигиенический головной убор. Ногти на руках должны быть коротко острижены и не покрыты лаком.

Перед началом изготовления лекарственных средств проводится гигиеническая антисептика рук антисептическим средством. Перед посещением санитарного узла персонал снимает халат, после посещения – тщательно моет руки и обрабатывает их антисептическим средством.

Работники аптек, занятые изготовлением лекарственных форм в асептических условиях, при входе в шлюз асептического блока должны надеть специальную обувь, вымыть руки и обработать их антисептическим средством, надеть стерильную санитарно-гигиеническую одежду и головной убор, стерильную маску, которая должна меняться через каждые 4 ч работы, бахилы. Комплект санитарно-гигиенической одежды стерилизуется и хранится в закрытых биксах не более 3 суток. Сменная обувь протирается до и после работы ветошью, смоченной в растворе дезинфектанта, хранится в закрытых шкафах или ящиках в шлюзе асептического блока.

Работникам запрещается принимать пищу в производственных помещениях, выходить за пределы аптеки в санитарно-гигиенической одежде и сменной обуви, курить или потреблять табачные изделия в помещениях аптек.

При гигиенической антисептике рук антисептическое средство наносят на руки в количестве 3 мл и тщательно втирают в ладонные, тыльные и межпальцевые поверхности кожи рук в течение 30-60 с до полного высыхания.

Для мытья рук персонала в помещениях устанавливаются раковины, которые оборудуют педальными кранами или кранами с локтевым приводом. Рядом с умывальником устанавливают емкости с антисептиками и электрополотенца.

По окончании отдельных этапов исследования работники **контрольно-аналитической лаборатории** обязаны вымыть руки с мылом и обработать антисептиком, по окончании рабочей смены – вымыть и обработать руки, снять санитарную одежду и снова вымыть руки. Сотрудники бактериологического отделения обеспечиваются медицинскими халатами, шапочками, сменной обувью и средствами индивидуальной защиты. Рабочая одежда и обувь хранятся отдельно от личной одежды. При проведении исследований в боксах производится смена санитарной одежды на специальную, дополнительно используются резиновые перчатки, спецобувь и, при необходимости, маски или респираторы. Смена рабочей одежды проводится по мере загрязнения, но не реже 1 раза в неделю. Перед сдачей в стирку одежда обеззараживается.

Особое значение при проведении санитарно-противоэпидемических мероприятий в аптечных организациях имеет дезинфекция, дезинсекция и дератизация.

Дезинфекция – это совокупность мероприятий, направленных на уничтожение патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, находящихся в окружающей среде. Дезинфекция в аптеках осуществляется **химическими** и **физическими** методами.

Физический метод дезинфекции наиболее надежен, экологически чист и безопасен для персонала. Он проводится путем протирания, мытья, стирки, проветривания, ультрафиолетового и ультразвукового облучения, воздействия высокой температуры, пара, горячего воздуха и воды. Обработке способом кипячения подвергают изделия из стекла, металлов, термостойких полимерных материалов и резин. Перед кипячением изделия очищают от органических загрязнений, промывая водопроводной водой.

Химический метод является более распространенным и общепринятым методом обеззараживания. Дезинфекцию с использованием химических средств проводят способом погружения в раствор, способом орошения и способом протирания. Разъемное оборудование и инвентарь обрабатывают в разобранном виде. Каналы и полости заполняют дезинфицирующим раствором.

Для химической дезинфекции рекомендуется использовать специальные емкости с крышками, что повышает удобство дальнейшей

обработки, а также снижает неблагоприятное влияние дезинфектантов на работников. По окончании экспозиции поверхности, оборудование и инвентарь промывают проточной водой. Оставшиеся загрязнения тщательно отмывают с помощью ершей, щеток, салфеток и других механических средств.

Химические дезинфицирующие средства для уничтожения патогенных микроорганизмов на предметах внешней среды чаще применяют в виде растворов или суспензий в определенных концентрациях, придерживаясь установленной экспозиции. Наиболее распространенными дезинфицирующими средствами являются хлорсодержащие вещества, производные фенола, четвертичные аммониевые соединения, йодофоры.

При выборе дезинфекционного средства следует отдавать предпочтение средствам, обладающим нижеследующими характеристиками:

- широким спектром антимикробного действия (бактерицидными, вирулицидными, фунгицидными свойствами и др.);
- малотоксичным действием (четвертого или третьего класса опасности);
- сочетанным действием (моющим + дезинфицирующим и т.п.);
- длительными сроками использования рабочего раствора (многokrатно) в соответствии с Инструкциями по применению по каждому виду дезинфекционного средства и степенью загрязненности объектов обеззараживания;
- эффективным действием средства;
- медленным (по возможности отсутствием) формированием резистентных микроорганизмов;
- низкой агрессивностью по отношению к материалам, из которых изготовлены обрабатываемые объекты;
- стабильностью при хранении и транспортировке.

Необходимо также учитывать стоимость рабочих растворов дезинфицирующих средств при одинаковых их свойствах (оптимальное соотношение «эффективность – расходная норма – цена»).

Известно, что время воздействия и концентрация действующих веществ являются важнейшими характеристиками процесса дезинфекционной обработки объектов. С учетом концентрации активной части раствора дезинфицирующего средства (G , мг/дм³) и экспозиции (t , ч) **фактор активности (E)** используемого раствора равен:

$$E = G \times t (\text{мг/дм}^3 \times \text{ч}).$$

Расчет потребности в дезинфицирующих средствах для проведения текущей дезинфекции помещений, оборудования и других объектов определяется по формуле:

$$Xi = Q \times N \times (S_1 + S_2 + S_3),$$

где: Xi - годовая потребность в дезсредствах (в кг или л);

Q - количество дезинфекций (определяется исходя из числа рабочих дней и кратности проведения обработок);

N - норма расхода дезраствора на 1 м^2 (дм^3);

S_1 - площадь помещений, подлежащих дезинфекции (м^2);

S_2 - площадь оборудования, подлежащего дезинфекции (м^2);

S_3 - площадь прочих объектов, подлежащих дезинфекции (м^2).

Для химической дезинфекции в аптеке применяются растворы дезинфицирующих средств, разрешенных Министерством здравоохранения Республики Беларусь. В залах обслуживания населения и помещениях хранения аптек санитарной обработке подлежат холодильное оборудование, столы-прилавки, секционные шкафы, кассовые аппараты, витрины, вертушки, стеллажи, подтоварники, весы, разновесы, производственный инвентарь, сейфы, столы аптечные лабораторные, средства малой механизации.

В производственных помещениях обрабатываются столы, тумбы, вертушки, сейфы, шкафы, весы, разновесы, тележки, штативы, приборы и аппаратура, раковины, в моечных – ванны и раковины для мытья и замачивания посуды, ерши, моечные машины, резиновые коврики, тазы, кастрюли, поддоны, решётка напольная, шкафы для чистой посуды, плиты, в помещении водоподготовки – аквадистилляторы, сборники для воды очищенной, в стерилизационных лекарственных средств – стерилизаторы паровые, биксы, в стерилизационных аптечной посуды – воздушные стерилизаторы, шкафы для хранения чистой посуды.

В санитарных узлах и помещениях для персонала обработке подвергаются унитаз, раковина, уборочные материалы, вёдра, тазы, ветошь, шкафы для хранения уборочного инвентаря, уборочные материалы, кастрюли для ветоши, шкафы для хранения личной и спецодежды.

Кроме того, во всех помещениях нужно обрабатывать подоконники, оконные рамы, двери, стены, полы, санитарно-техническое оборудование, а в помещениях асептического комплекса - дополнительно ультрафиолетовые облучатели, потолок. Изделия из резины и пластмассы, коврики резиновые погружают в раствор дезинфектанта, шпатели, ножницы, пинцеты кипятят в воде очищенной, щетки для мытья рук кипятят в воде очищенной или растворе нат-

рия гидрокарбоната.

Ведро, тазы, швабры и другой уборочный инвентарь погружают в раствор дезинфектанта, а ветошь и тряпки для уборки стирают и кипятят в воде очищенной. Санитарно-техническое оборудование и раковины протирают влажной ветошью, смоченной в растворе дезинфектанта, а унитазы орошают дезинфектантами.

В последнее время для обеззараживания медицинских изделий, поверхностей, оборудования используется гипохлорит натрия, который получают методом электролиза на электрохимических установках из 4 % раствора поваренной соли. В Республике Беларусь разработана электрохимическая установка «Аквамед», которая предназначена для одновременного получения дезинфицирующего раствора анолита нейтрального и обладающего моющими свойствами раствора католита (рисунок 4.6).



Рисунок 4.6 - Электрохимическая установка «Аквамед»

Работу с дезинфицирующими средствами следует проводить в резиновых перчатках, очках и медицинской маске.

При попадании дезинфицирующих средств на кожу необходимо немедленно смыть их водой с мылом и обработать 2 % раствором натрия гидрокарбоната.

Моющее средство представляет собой вещество или смесь, помогающее отмыть что-либо от грязи. Наиболее распространены три вида моющих смесей: мыло, стиральный порошок и жидкие моющие средства (гели и шампуни). Крупнейшим производителем стиральных средств и других товаров бытовой

химии в Республике Беларусь является ОАО «Бархим».

В состав моющих средств входит как минимум растворитель, чаще всего вода, и поверхностно-активные вещества (ПАВ), а также могут входить отдушка, энзимы, абразивы, кислоты для очистки от ржавчины или щёлочи для разрушения органических соединений, водные смягчители, антивспениватели, окислители для отбеливания, дезинфекции и разрушения органических соединений, ингибиторы коррозии, консерванты и другие компоненты.

Уборка производственных помещений бактериологического отделения **контрольно-аналитической лаборатории** проводится ежедневно влажным способом после окончания рабочего дня в «чистой» зоне с применением моющих средств, в «грязной» зоне – с применением дезинфектантов. Уборочный инвентарь должен быть промаркирован отдельно для «чистой» и «грязной» зон, перенос его из зоны в зону не допускается. После уборки производственные помещения облучают бактерицидными лампами в течение 1 ч.

В боксах проводится еженедельная генеральная уборка с применением дезинфицирующих средств путем протирания поверхности мебели, приборов, аппаратов, а также стен на высоту до 2 м.

Для обеззараживания воздуха физическим методом в асептическом блоке и помещении водоподготовки на высоте 2,0-2,2 м от пола устанавливаются бактерицидные облучатели с мощностью неэкранированных ламп 2-2,5 Вт/м³, экранированных ламп – 1 Вт/м³. Облучатели включаются на 1 ч после проведения текущей уборки и на 2 ч после генеральной уборки. В присутствии персонала могут эксплуатироваться только экранированные лампы. Выключатель неэкранированных ламп оборудуется перед входом в помещение в заблокированном состоянии со световым табло «Не входить». Вход в помещение, где были включены неэкранированные лампы бактерицидных облучателей, разрешается только через 15 мин после их отключения.

В аптеке обычно используются бактерицидный настенный, потолочный и передвижной маячного типа облучатели. Облучатель бактерицидный настенный ОБН-150 монтируется на высоте 2-2,2 м от пола. Он состоит из двух бактерицидных ламп БУВ-30 и используется для обеззараживания воздуха помещений объемом до 30 м³. Облучатель бактерицидный потолочный ОБП-300 состоит из двух экранированных и двух неэкранированных бактерицидных ламп БУВ-30 и применяется для обеззараживания помещений объемом свыше 30 м³.

Облучатель бактерицидный передвижной ОБПЕ-450 (рисунок 4.7) имеет шесть бактерицидных ламп БУВ-30 и используется только при отсутствии в помещении людей.

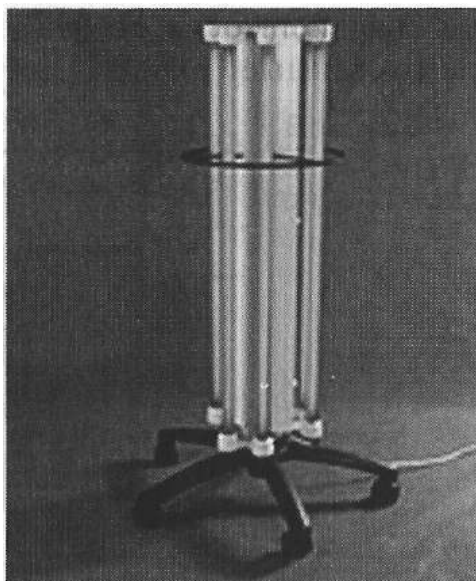


Рисунок 4.7 - Облучатель передвижной ОБПЕ-450

Для снижения микробной обсемененности в асептическом блоке, помещениях водоподготовки и аптечного изготовления лекарственных средств рекомендуется установка воздухоочистителей, которые обеспечивают быструю и эффективную очистку воздуха путем механической фильтрации через фильтр из ультратонких волокон и ультрафиолетового облучения. Воздухоочистители могут работать в присутствии персонала, так как не оказывают на него вредного воздействия. Заслуживает внимания применение в производственных помещениях аптек бактерицидных ультрафиолетовых *рециркуляторов воздуха* (рисунок 4.8).

Воздух, нагнетаемый в камеру рециркулятора встроенным вентилятором, попадает под ультрафиолетовое бактерицидное облучение (205-315 нм), нейтрализующее активность присутствующих в воздухе микроорганизмов.

Высокая степень обеззараживания воздуха достигается оптимальным соотношением мощности бактерицидного потока и скорости прохождения воздуха. Рециркулятор является облучателем закрытого типа и предназначен для обеззараживания воздуха помещений объемом 25-50 м³ в течение 0,25-1 ч в присутствии людей. При этом бактерицидный эффект составляет 95-99 % для санитарно-показательного микроорганизма *S.aureus*.

Широкое применение находит также создание горизонтальных или вертикальных *ламинарных потоков стерильного воздуха* во всём помещении или в отдельных зонах для защиты наиболее ответственных участков или операций (боксы, чистые камеры, столы с ламинарным потоком воздуха), которые должны иметь рабочие поверхности и колпак из гладкого прочного материала. При этом скорость ламинарного потока рекомендуется на уровне 0,3-0,6 м/с.



Рисунок 4.8 - Рециркулятор воздуха бактерицидный ультрафиолетовый «Витязь»

Для гигиенической оценки воздушной среды в помещениях аптек используется определение окисляемости воздуха, содержание диоксида углерода и микроорганизмов в 1 м³ воздуха. Ориентировочная оценка санитарного состояния воздуха может производиться по количеству микрофлоры, оседающей на 1 м² поверхности в минуту.

При проведении дезинфекции в аптечных организациях важное внимание уделяется *борьбе с плесенью*. Рост плесени в аптечных организациях может быть вызван нарушением целостности воздуховодов и мест забора воздуха приточно-вытяжной вентиляцией, низким качеством влажной уборки и дезинфекции помещений после проведения ремонтных работ, несоблюдением требований архитектурно-

планировочных решений, нарушением санитарно-противоэпидемического режима в помещениях, несоответствием параметров микроклимата нормативным показателям, нарушением рецептуры и технологии материалов, используемых для отделки потолков, стен и пола, недостаточной гидроизоляцией конструктивных элементов здания, нарушением технологии обработки и покраски труб в системах горячего и холодного водоснабжения, отопления, канализации.

В зависимости от характера выявленных нарушений проводятся соответствующие мероприятия по ликвидации и профилактике дальнейшего роста плесени. Они могут касаться исправления дефектов кровли, гидроизоляции фундаментов. Рост плесени может быть предотвращён путём использования в побелочных смесях медного купороса (100 см^3 10 % раствора на 1 дм^3 смеси) или других антисептиков. Целесообразно применение фунгицидных добавок в отделочные материалы, оптимизация планировки помещений.

Достаточно эффективными в борьбе с плесенью являются осушители от повышенной влажности, рациональная приточно-вытяжная вентиляция, санация вентиляционных каналов, формирование рациональных направлений движения воздуха в производственных помещениях, использование воздухоочистителей или стерилизаторов воздуха.

Для борьбы с плесенью при получении воды очищенной и воды для инъекций проводится замена или дезинфекция водопроводов, сборников воды и иного оборудования, поражённого плесенью. С этой целью вначале проводят микробиологическую идентификацию плесени и определение её чувствительности к дезинфицирующим средствам. После этого проводят дезинфекцию поверхностей воздухопроводов, водопроводов и воздуха с помощью гидропультов с использованием водорода пероксида и других разрешённых к применению дезсредств.

Под *дезинсекцией* понимают совокупность мероприятий, направленных на уничтожение членистоногих – переносчиков возбудителей инфекционных и инвазионных заболеваний. Профилактическая дезинсекция направлена на предупреждение нападения членистоногих-переносчиков на человека. В дезинсекции используются физические, химические и биологические методы. *Физические* методы дезинсекции предполагают применение кипящей воды, пара, горячего воздуха, *химические* – применение хлорофоса, гексахлорана, дельта и других химических дезинсектантов, *биологические* – применение патогенных бактерий и вирусов для заражения членистоногих.

Дератизация – это совокупность мероприятий, направленных на уничтожение грызунов, являющихся резервуаром возбудителей инфекционных и инвазионных заболеваний. Предупредительная дератизация направлена на создание препятствий проникновению грызунов в помещение, а истребительная – на непосредственное уничтожение грызунов. Истребительная дератизация осуществляется с применением механических, биологических и химических методов. *Механические* методы включают использование мышеловок и капканов, *биологические* – заражение грызунов патогенными бактериями и вирусами, использование кошек, хорьков и других естественных врагов, *химические* – применение зоокумарина, ратиндана, фосфида цинка и других химических зооцидов.

Гигиенические требования к технологическому процессу в аптечных организациях

Технологический процесс изготовления лекарственных средств **в аптеке** осуществляется аптечными работниками. В штате аптеки состоят провизоры (заведующий аптекой, его заместитель, провизор-технолог, провизор-аналитик, провизор-рецептар, провизор-информатор, провизор), фармацевты (фармацевт-ассистент, фармацевт-рецептар, фармацевт), а также укладчик-упаковщик, мойщик аптечной посуды и ампул, бухгалтер, кассир, подсобные рабочие, уборщицы.

В аптеке осуществляется ***изготовление лекарственных средств по индивидуальным прописям***, в том числе, в асептических условиях. Аптечное изготовление отличается большим разнообразием мелкосерийной продукции, а также лекарственных средств, нестойких при хранении. Изготовление аптеками лекарственных средств и обслуживание населения осуществляется на основании разрабатываемых рабочих инструкций (РИ) и стандартных операционных процедур (СОП).

В соответствии с гигиеническими требованиями производственный процесс изготовления лекарственных средств в аптеке состоит из вспомогательных работ (ВР), технологического процесса изготовления (ТП) и заключительного этапа, включающего упаковку, маркировку и реализацию (УМР). Вспомогательные работы состоят из подготовки работников, помещений, оборудования, вспомогательных материалов, посуды, укупорочных средств, фармацевтических субстанций и вспомогательных веществ, в том числе обеспечение условий их хранения.

Технологический процесс предусматривает взвешивание, отмеривание, измельчение, просеивание, растворение, эмульгирование, диспергирование, извлечение, смешивание, фильтрование, дозирование, стерилизацию, контроль качества и количества. На заключительном этапе лекарственных средства упаковываются, маркируются и реализуются.

В аптеке изготавливаются порошки, растворы, суспензии, эмульсии, настои, отвары, мази и некоторые другие лекарственные формы.

Технологический процесс изготовления порошков включает стадии измельчения, просеивания, смешивания, дозирования, растворов – проверку доз фармацевтических субстанций, расчет количества растворителя, растворение, фильтрование, контроль качества, фасование. Для изготовления настоев и отваров проводится измельчение растительного сырья, настаивание на кипящей водяной бане или при комнатной температуре в инфундирных аппаратах, процеживание и отжим сырья, контроль качества, мазей – плавление, растворение, диспергирование, эмульгирование, контроль качества.

Фармацевтические субстанции для изготовления порошков, растворов, суспензий, эмульсий, настоев, отваров, мазей хранят в плотно закрытых штангласах, которые перед заполнением моются и стерилизуются. Вспомогательный материал, используемый для изготовления и расфасовки лекарственных средств, подготавливается, стерилизуется и хранится в биксах. Аптечная посуда моется, стерилизуется и хранится не более 3 суток.

Особое значение для качественного изготовления лекарственных средств в аптеке имеет используемая **посуда**. Новая посуда и посуда, бывшая в употреблении в неинфекционных отделениях организаций здравоохранения, моется снаружи и изнутри водопроводной водой для удаления механических загрязнителей и остатков фармацевтических субстанций, замачивается в моющем или моюще-дезинфицирующем средстве, затем моется в этом же растворе с помощью ерша или моечной машины. После мытья посуда ополаскивается 5 раз проточной водопроводной водой и 3 раза водой очищенной.

Аптечная посуда, бывшая в употреблении в инфекционных отделениях организаций здравоохранения, в обязательном порядке дезинфицируется. После дезинфекции посуда промывается проточной водопроводной водой до исчезновения запаха дезинфектанта, моется моющими средствами и ополаскивается водой водопроводной и водой очищенной.

Вымытая посуда стерилизуется, укупоривается и хранится в плотно закрывающихся шкафах, выкрашенных изнутри светлой мас-

ляной краской или покрытых пластиком. Срок хранения стерильной посуды, используемой для изготовления и расфасовки лекарственных средств в асептических условиях, не более 24 ч.

Степень чистоты вымытой посуды проверяется визуально по отсутствию посторонних объектов и по равномерности стекания воды со стенок после ополаскивания. Качество ополаскивания от моющих средств контролируется с помощью спиртового раствора фенолфталеина и потенциометрическим методом.

Для технологического процесса аптечного изготовления лекарственных средств необходимо большое количество **воды очищенной и воды для инъекций**. Получение и хранение воды очищенной и воды для инъекций в аптеке производится в помещении водоподготовки в асептических условиях на аквадистилляторе специально подготовленным персоналом, назначенным приказом заведующего аптеки.

Вода очищенная и вода для инъекций собирается в специальные сборники или в стерильные стеклянные баллоны. Сборники и баллоны изготавливаются из материалов, устойчивых к моющим и дезинфицирующим средствам, и не влияют на качество воды. Они плотно закрываются стерильными пробками или крышками для защиты воды от попадания механических и микробных загрязнителей и устанавливаются на поддоны или в баллоноопрокидыватели. Сборники и баллоны для воды хранятся в отдельном помещении, а при его отсутствии – в плотно закрываемом шкафу, изготовленном из легко поддающихся мойке и дезинфекции материалов.

Вода очищенная и вода для инъекций на рабочие места подается через трубопроводы или в баллонах и сборниках. Ее можно хранить не более 3 суток. В воде очищенной, используемой для изготовления стерильных растворов сразу же после получения, или используемой после стерилизации для изготовления глазных капель и концентрированных растворов асептическим способом, общее количество микроорганизмов не должно превышать 10-15 КОЕ/дм³. Содержание кишечной палочки и протей в воде очищенной и других лекарственных формах не допускается.

Вода для инъекций используется свежеперегнанной, хранится в асептических условиях при температуре 5-20°C, годна к употреблению не более 24 ч.

К стерильным лекарственным средствам, изготавливаемым в аптеке, относятся растворы для инъекций, глазные капли, средства для новорожденных и детей до 1 года жизни. Для их изготовления аптека

должна иметь разрешение учреждений государственного санитарного надзора, которое выдается сроком до 3 лет.

Производственный процесс изготовления лекарственных средств для инъекций включает подготовку помещения, фармацевтических субстанций и растворителя, приготовление раствора путем взвешивания, отмеривания компонентов и растворения их, фильтрование, фасовку, укупорку и маркировку, стерилизацию высокой температурой, фильтрованием, ультрафиолетовыми лучами или химическими веществами, контроль качества, упаковку, маркировку и реализацию.

Для изготовления глазных капель в асептических условиях проводят растворение субстанций, фильтрацию раствора в стерильный контейнер, контроль качества и количества, укупорку контейнера пробкой, обкатку алюминиевым колпачком, маркировку и стерилизацию.

Работники, занимающиеся изготовлением лекарственных средств в асептических условиях, при входе надевают специальную обувь, моют и дезинфицируют руки, надевают стерильные халаты, комбинезоны или брючные костюмы с шапочками, медицинские маски, бахилы (рисунок 4.9). При этом одежда должна быть собрана на запястьях и высоко на шее, волосы должны быть тщательно убраны под плотно прилегающую шапочку или косынку. Персоналу запрещается носить объемную ворсистую одежду под стерильной санитарной одеждой. Стерильная медицинская маска должна меняться каждые 4 ч.



Рисунок 4.9 - Комплект одежды для работы в асептическом блоке

Комплект одежды стерилизуется и хранится в закрытых биксах 3 суток. Одежда из вскрытых биксов используется в течение 24 ч. Обувь персонала асептического блока перед началом и после окончания работы дезинфицируют и хранят в закрытых шкафах или ящиках в шлюзе.

Сырье, используемое для изготовления стерильных лекарс-

твенных средств, хранят в плотно закрывающихся шкафах в штангласах с пометкой «Для стерильных лекарственных форм». Применение средств малой механизации при изготовлении лекарственных средств в асептических условиях допускается при возможности их обеззараживания или стерилизации.

Концентрированные растворы и полуфабрикаты изготавливаются при соблюдении правил асептики и хранятся в условиях, исключающих их загрязнение. Применяемые для изготовления лекарственных средств вата, марля, пергаментная и фильтровальная бумага и другой вспомогательный материал стерилизуется в биксах и хранится в течение 3 суток. Материал из вскрытых биксов используется в течение 24 ч.

Для контроля парового метода стерилизации применяется бензойная кислота с индикатором, сера элементарная без индикатора, ТВИ ИС-120, воздушного - винная кислота, тиомочевина без индикатора, ТВИ ИС-180 (таблица 4.8).

Таблица 4.8 – Контроль наиболее распространенных режимов стерилизации

Методы стерилизации (контролируемая температура)	Индикаторы температуры
Паровой ($120 \pm 2^{\circ}\text{C}$)	бензойная кислота с индикатором, сера элементарная без индикатора, ТВИ ИС-120
Воздушный ($180 \pm 2^{\circ}\text{C}$)	винная кислота, тиомочевина без индикатора, ТВИ ИС-180

Термовременные индикаторы (ТВИ) представляют собой полоски, отрываемые от бумажной ленты, с нанесенным на них индикаторным слоем, цвет которого меняется только при соблюдении режимов стерилизации. Применение ТВИ позволяет контролировать температуру и экспозицию стерилизации.

Общее количество микроорганизмов в воздухе помещений асептического блока до работы должно быть не выше 500 КОЕ/м^3 , после работы – не выше 1000 КОЕ/м^3 , золотистые стафилококки, плесневые и дрожжевые грибы не должны обнаруживаться в 250 дм^3 до и после работы (таблица 4.9).

Применение для инъекций стерильных растворов, содержащих в своем составе пирогены, может привести к развитию у человека *пирогенной реакции*. **Пирогенами** являются микроорганизмы, их метаболиты и продукты деструкции, примеси ионов и материалы термоокисли-

тельного распада полимеров. При изготовлении лекарственных средств, особенно инъекционных растворов, реальную опасность представляют бактериальные пирогены, которые образуются в результате жизнедеятельности и распада микроорганизмов и являются по химическому составу высокомолекулярными соединениями. Носителями пирогенности у одних микроорганизмов являются белковые фракции, у других – липополисахаридные. Пирогенные вещества имеют размер от 1 до 50 нм, хорошо растворяются и легко проходят через фильтры с порами до 50 нм, термостабильны.

Таблица 4.9 – Временные нормативы микробной обсемененности воздуха помещений асептического блока аптек

Помещение	Условия работы	Общее количество микроорганизмов КОЕ/ м ³	Количество <i>S.aureus</i> , КОЕ/м ³	Количество плесневых дрожжевых грибов, КОЕ/м ³
Асептический блок	до работы	не > 500	не должно быть в 250 дм ³ воздуха	не должно быть в 250 дм ³ воздуха
	после работы	не > 1000	не должно быть в 250 дм ³ воздуха	не должно быть в 250 дм ³ воздуха

Биологическая активность пирогенных веществ чрезвычайно высока. При попадании в организм человека даже 1,5 мкг пирогенов может возникнуть пирогенная реакция. Для пирогенной реакции наиболее характерны повышение температуры тела, озноб, головная боль, тошнота, нарушение деятельности сердечно-сосудистой системы, иногда коллапс. В некоторых случаях тяжёлые лихорадочные состояния заканчиваются смертью. Температура тела повышается через 0,5-1 ч, достигает наибольшего значения через 1,5-2 ч после инъекции и держится 5-6 ч, затем при благоприятном течении и исходе снижается до нормы и ниже в течение 1-2 ч.

Основной причиной пирогенности воды является заброс капель неперегнанной воды в готовую и нарушение санитарно-эпидемиологических требований при транспортировке и хранении. В инъекционные растворы микроорганизмы попадают с аптечной посуды и предметов, которые связаны непосредственно с водой для инъекций.

В устранении пирогенности большую роль играет соблюдение идеальной чистоты и стерильности в асептическом блоке. Для получения апирогенной воды в аптеках используются специальные дистилляторы (АА-1, Аква РО-50), имеющие устройства для задержки капель неперегнанной воды и закрытия водосборника, в котором вода выдерживается при температуре 80⁰С и выше, что препятствует развитию микрофлоры. Освободиться от пирогенов можно путём пропускания раствора через адсорбционные колонки с активированным углем, целлюлозой, ионообменными смолами, а также через ультрафильтрационные ацетатные мембраны (УАМ-100М).

В помещении водоподготовки, где происходит получение апирогенной воды, проводятся санитарно-противоэпидемические мероприятия и создаются асептические условия. Перед началом работы производится тщательная влажная уборка и дезинфекция помещения, обеззараживается воздух и рабочие поверхности. Особое внимание уделяют правилам хранения, обработки и дезинфекции посуды. Поскольку возможно развитие пирогенных реакций под влиянием остаточных количеств поверхностно-активных веществ, проводится тщательное ополаскивание посуды под проточной водой. Следует заметить, что контроль с фенолфталеиновой пробой нередко даёт отрицательные результаты на новые моющие средства с более выраженной кислой средой. Полноту смыва моющих средств можно более точно определить по величине рН потенциометрическим методом.

Для очистки от пирогенных веществ стеклянные трубки, баллоны и сборники воды для инъекций обрабатывают 1 раз в 14 дней горячим подкисленным 1 % раствором перманганата калия в течение 0,5 ч, а затем 6 % раствором водорода пероксида. После обработки трубки, баллоны и сборники тщательно промывают свежеперегнанной водой очищенной до отрицательной реакции на сульфат-ион. Баллоны и сборники воды очищенной можно обработать изнутри 1 раз в 14 дней 3 % раствором водорода пероксида с 0,5 % раствором моющего средства, ополоснуть 3-4 раза водой очищенной и пропарить острым паром в течение 0,5 ч. Обработка трубопроводов и сборников регистрируется в специальном журнале.

Контроль за пирогенностью включает проведение биологических проб на животных, а также микробиологические исследования лекарственных средств и воды до стерилизации. В ряде случаев применяется метод, включающий изучение реакции на пирогены амёб *Limulus polyphemus*. Оценка пирогенности растворов с помощью физико-химических методов находит ограниченное применение вследствие

малых концентраций пирогенов. Наиболее доступным является метод, основанный на реакции образования геля с 3 % раствором калия гидроксида.

Контрольно-аналитические лаборатории, как было указано выше, осуществляют контроль качества лекарственных средств, изготавливаемых в аптеках, выпускаемых фармацевтическими предприятиями и поступающих на аптечные склады от фармацевтических предприятий, а также обеспечивают аптечные организации реактивами и титрованными растворами, проводят биологическую стандартизацию сердечных гликозидов и микробиологический контроль в аптеках.

Особое внимание в контрольно-аналитических лабораториях уделяется лекарственным средствам списка «А», которые должны храниться в отдельных металлических шкафах или сейфах, прикрепленных к стене или полу, под замком, и на ночь опечатываться или пломбироваться. Лекарственные средства списка «А», обладающие особо сильным фармако-токсикологическим действием, хранят в специально выделенном внутреннем, запирающемся на замок, отделении сейфа. Помещения и сейфы оборудуются охранной сигнализацией и средствами технической укреплённости. Готовые лекарственные формы, содержащие лекарственные средства списка «А», поступающие в лабораторию для анализа, подлежат хранению отдельно от других лекарственных средств в запирающихся шкафах.

Доставка в бактериологическое отделение материала для исследования осуществляется в специальных контейнерах, биксах или сумках-холодильниках. Во время работы двери боксов должны быть закрыты, выход из бокса во время проведения работы запрещается. При пипетировании пользуются только резиновыми грушами или автоматическими устройствами. Во время работы все инструменты, контактировавшие с бактериальным материалом, фламбируются в пламени горелки или сбрасываются в емкости с дезинфицирующим раствором. Все емкости для обеззараживания должны быть промаркированы. Выделенные культуры микроорганизмов и коллекционные штаммы хранятся в отдельном, специально выделенном холодильнике.

В конце работы все объекты, содержащие бактериальные материалы, убираются в хранилища, проводится дезинфекция рабочих поверхностей столов дезинфицирующим раствором или фламбируется горящим факелом. Остатки материала уничтожаются автоклавированием или путем погружения в дезинфицирующие растворы. Автоклавирование проводится персоналом, имеющим свидетельство об окончании специальных курсов.

Важнейшей задачей **аптечного склада** является прием, хранение и оптовая реализация лекарственных средств. Все виды работ, которые могут повлиять на качество лекарственных средств или их реализацию, выполняются в соответствии с разработанными стандартными операционными процедурами (СОП) и рабочими инструкциями (РИ). **Технологический процесс** на аптечном складе включает прием лекарственных средств, размещение на складе в карантинной зоне, зоне хранения, зоне комплектации, внутренние перемещения, комплектацию заказов, отгрузку заказов со склада.

При приеме забираются пробы лекарственных средств для лабораторного анализа и лекарственные средства передаются в отделы хранения. **Хранение** лекарственных средств на аптечных складах осуществляется с учетом их физико-химических и токсикологических свойств, возможного воздействия различных факторов внешней среды, способа применения и лекарственной формы. Лекарственные средства хранятся в условиях, указанных производителем, в том числе при оговоренных режимах температуры, влажности и освещенности. Каждое наименование и каждая серия лекарственных средств хранится отдельно. Температура и влажность воздуха ежедневно регистрируются в соответствующих журналах учета. Особенности хранения отдельных категорий лекарственных средств приведены в таблице 4.10.

Таблица 4.10 – Особенности хранения лекарственных средств (ЛС)

Специфика ЛС	Условия хранения
ЛС, требующие защиты от света	<ul style="list-style-type: none"> - В темном помещении. - В шкафах с плотно пригнанными дверцами. - В плотно сбитых ящиках
ЛС, требующие защиты от атмосферных паров воды	В прохладном месте в герметично укупоренной таре из материалов, непроницаемых для паров воды (стекло, металл, алюминиевая фольга, толстая пластмасса).
ЛС, требующие особого температурного режима	<p>В соответствии с рекомендациями производителя. Если на этикетке или в инструкции нет особых указаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - органопрепараты хранятся в сухом, прохладном, защищенном от света месте при температуре 0 - +15⁰С; - медицинские жирные масла – при температуре от +4 до +12⁰С
ЛС, требующие защиты от воздействия газов	В герметически укупоренной таре, изготовленной из материалов, непроницаемых для газов, по возможности заполненных доверху.

Наркотические средства и психотропные вещества, ЛС списка «А»	В помещении ограниченного доступа, оснащенном охранной сигнализацией с усиленной защитой дверей и окон, и в технически укрепленных помещениях в запирающихся сейфах или железных шкафах.
ЛС, требующие защиты от улетучивания	В прохладном месте в герметично укупоренной таре из непроницаемого для улетучивающихся веществ материалов (стекло, металл, алюминиевая фольга).
Пахучие ЛС	Изолированно в герметически закрытой таре, непроницаемой для запаха, отдельно по наименованиям.
Красящие ЛС	В специальном шкафу в плотно укупоренной таре, отдельно по наименованиям.

В целом лекарственные средства, требующие защиты от воздействия повышенной температуры, хранят при комнатной (10-20⁰С), прохладной (12-15⁰С) температуре или в холодильной камере (0-4⁰С).

Таблетки и драже хранят изолированно от других лекарственных средств в сухом и, если необходимо, в защищенном от света месте. Лекарственные средства для инъекций хранят в прохладном месте в изолированном помещении, при необходимости в холодильной камере. Жидкие лекарственные средства (сиропы, настойки) хранят в герметично укупоренной, наполненной доверху таре в прохладном, защищенном от света месте. Плазмозамещающие растворы хранят изолированно при температуре от 0 до 4⁰С в защищенном от света месте в холодильной камере. Экстракты хранят в стеклянных контейнерах, укупоренных навинчивающейся крышкой и пробкой с прокладкой в защищенном от света прохладном месте при температуре 12-15⁰С. Мази, линименты, суппозитории хранят в прохладном (12-15⁰С), защищенном от света месте в плотно укупоренной таре. Аэрозоли хранят при температуре 3-35⁰С в сухом, защищенном от света месте, вдали от огня и отопительных приборов. Дезинфицирующие средства хранят в герметично укупоренных контейнерах, в защищенном от света прохладном месте, в изолированном помещении, вдали от помещений и хранения пластмассовых, резиновых и металлических изделий и получения воды очищенной и воды для инъекций.

В помещениях аптечных складов хранение лекарственных средств списка «А» и наркотические средства осуществляется в сейфах или металлических шкафах. Хранение психотропных веществ допускается на стеллажах или поддонах, термолабильных психотропных веществ – в холодильных камерах или холодильных шкафах. Наркоти-

ческие средства и психотропные вещества хранятся в специально оборудованных технически укрепленных помещениях.

Все лекарственные средства на складе *размещаются* на стеллажах и подтоварниках высотой не менее 14,5 см, которые могут располагаться на полу в один ряд. Высота укладки лекарственных средств на стеллажах при ручном способе не должна превышать 1,5 м, при использовании механизированных средств – определяется возможностями используемой техники.

При комплектации заказа мелкие партии лекарственных средств укладывают в комплектовочную тару. Проверенную и опломбированную тару с заказами укладывают в передвижной контейнер, который доставляют в экспедиционный отдел. Из экспедиционного отдела, после проверки пломбы и сопроводительных документов, контейнер с заказом поступает на рампу в бокс или зону, куда подается машина для отправки заказчику. Дверные проемы бокса оборудуют тепловой завесой для создания комфортных условий работы работникам приемного отдела.

Контроль за проведением санитарно-противоэпидемических мероприятий в аптеках осуществляется химическими и бактериологическими методами. Химические методы позволяют проконтролировать применение дезинфицирующих средств. Бактериологический контроль осуществляется 1 раз в квартал и по мере необходимости. Он направлен на проверку микробного загрязнения воздуха производственных помещений, столов, посуды, весов, ступок и другого оборудования, полуфабрикатов, сырья, готовой продукции, воды для инъекций. Бактериологическому контролю подвергается также персонал, занятый изготовлением лекарственных средств. С рук персонала делается посев на общую микробную обсемененность и кишечную палочку, а с зева – на содержание патогенных стафилококков.

Оперативные санитарно-микробиологические исследования в аптеках осуществляются бактериологическими отделами контрольно-аналитических лабораторий, а плановая проверка – бактериологическими лабораториями территориальных центров гигиены и эпидемиологии.

Текущий санитарный надзор за аптеками проводится центрами гигиены и эпидемиологии комиссией, включающей врача-эпидемиолога, врачей-гигиенистов и врача-лаборанта. При санитарно-гигиеническом обследовании аптеки проверке подлежат следующие вопросы:

1. Общая характеристика аптеки: наименование и адрес аптеки, год строительства, ведомственная принадлежность, категория, режим работы, номер лицензии, осуществляемая фармацевтическая деятельность, наличие деятельности, связанной с оборотом наркотических средств и психотропных веществ.

2. Расположение аптеки: характеристика здания и используемых при строительстве здания стройматериалов, этажность и поэтажное расположение аптеки в здании, приспособленность помещений аптеки для выполнения аптечного технологического процесса.

3. Штат аптеки, сменность работы работников.

4. Расположение аптеки:

- окружение: жилой квартал, зеленый массив, промышленные предприятия и улицы, загрязняющие воздух и производящие шум, роза ветров;

- характеристика местности: возвышенная, низменная, почва песчаная, глинистая, сырая, сухая, заболоченная, чистая, загрязненная.

5. Земельный участок аптеки: площадь, % застройки, % зеленых насаждений, содержание участка, число въездов, зонирование аптечной территории, уборка земельного участка, наличие автостоянок.

6. Внутренняя планировка аптеки:

- вход в аптеку и его расположение, наличие пандуса с перилами для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, вход для получения товаров аптечного ассортимента со склада.

- помещение для обслуживания населения (торговый зал);

- производственные помещения: распаковочная, помещение для аптечного изготовления лекарственных средств по рецептам врачей, помещение (зона) контроля качества лекарственных средств, помещение для изготовления стерильных лекарственных средств с зоной их контроля качества, помещение водоподготовки, помещение обработки аптечной посуды, вспомогательных и укупорочных материалов, помещение стерилизации, помещение для упаковочных и вспомогательных материалов, фасовочно-заготовочное помещение;

- помещения хранения: помещения хранения лекарственных средств для внутреннего применения, для наружного применения, помещение для хранения лекарственных средств списка «А», наркотических средств и психотропных веществ, другие помещения хранения;

- административно-бытовые помещения: кабинет заведующего, кабинет бухгалтера, гардеробная, комната работников, методический кабинет, санузел.

7. Санитарно-технические устройства аптеки: водоснабжение, качество воды; очистка от жидких и твердых отходов; естественное освещение, ориентация, устройство и содержание окон, световой коэффициент, коэффициент естественной освещенности, угол отверстия и падения света, искусственное освещение, тип светильников, достаточность, размещение светильников; отопление центральное, местное, тип и расположение нагревательных приборов в зданиях, исправность, эффективность; вентиляция общая, местная, естественная, искусственная, исправность, кратность воздухообмена в основных помещениях, наличие форточек, фрамуг, режим проветривания.

8. Микроклимат основных помещений аптеки.

9. Внутренняя отделка стен, полов, потолков аптеки.

10. Оборудование аптеки.

11. Содержание аптеки: текущая и генеральная уборки, уборочный инвентарь, качество текущей уборки, проведение дезинфекции, дезинсекции, дератизации, моющие и дезинфицирующие средства.

11. Технологический процесс в аптеке.

Дополнительно изучаются условия труда, личная гигиена и заболеваемость работников аптеки.

Обследование заканчивается заключением и предложениями по улучшению санитарно-гигиенического состояния с указанием сроков исполнения, даты обследования и подписи.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Гигиенические требования к размещению и планировке аптечных организаций.
2. Гигиенические требования к внутренней отделке аптечных организаций.
3. Гигиенические требования к оборудованию аптечных организаций.
4. Гигиенические требования к санитарно-техническим устройствам аптечных организаций.
5. Гигиенические требования к содержанию аптечных организаций.
6. Гигиенические требования к технологическому процессу в аптечных организациях.

ГЛАВА 5

ГИГИЕНА БОЛЬНИЧНЫХ И АМБУЛАТОРНО-ПОЛИКЛИНИЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Гигиенические требования к оказанию медицинских услуг в организациях здравоохранения

Граждане Республики Беларусь имеют право на доступное медицинское обслуживание, которое обеспечивается предоставлением бесплатной медицинской помощи в государственных учреждениях здравоохранения, негосударственных организациях здравоохранения и у индивидуальных предпринимателей, осуществляющих медицинскую деятельность, доступностью лекарственных средств и осуществлением мер по санитарно-эпидемиологическому благополучию населения.

Медицинская помощь представляет комплекс медицинских услуг, направленных на сохранение, укрепление и восстановление здоровья пациентов, включающий профилактику, диагностику, лечение, медицинскую реабилитацию и протезирование, осуществляемые медицинскими работниками. Основную медицинскую помощь пациентам оказывают больничные и амбулаторно-поликлинические организации здравоохранения, лекарственное обслуживание осуществляют аптеки.

Больница, оснащенная современным медицинским оборудованием и техникой, оказывает населению высококвалифицированную специализированную помощь в стационарных условиях, а также осуществляет консультативную и профилактическую деятельность (рисунок 5.1). **Амбулаторно-поликлинические организации** предназначены для оказания медицинской помощи приходящим пациентам и на дому, а также для осуществления комплекса лечебно-профилактических мероприятий, направленных на предупреждение заболеваний. **Аптеки организаций здравоохранения** представляют комплекс специализированных помещений и оборудования, предназначенный для аптечного изготовления и отпуска по требованиям лекарственных средств и других товаров аптечного ассортимента организациям здравоохранения и их подразделениям, имеющие лицензии на осуществление фармацевтической деятельности.

Для полного восстановления здоровья пациентов, профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, осуществляются медицинские мероприятия и оздоровление больничной среды.

Медицинские мероприятия включают оздоровление пациентов фито- и химиопрепаратами, физиотерапией и лечебной физкультурой, хирургическими вмешательствами и лечебным питанием. Врачи также проводят гигиеническое обучение и воспитание пациентов, их родственников.

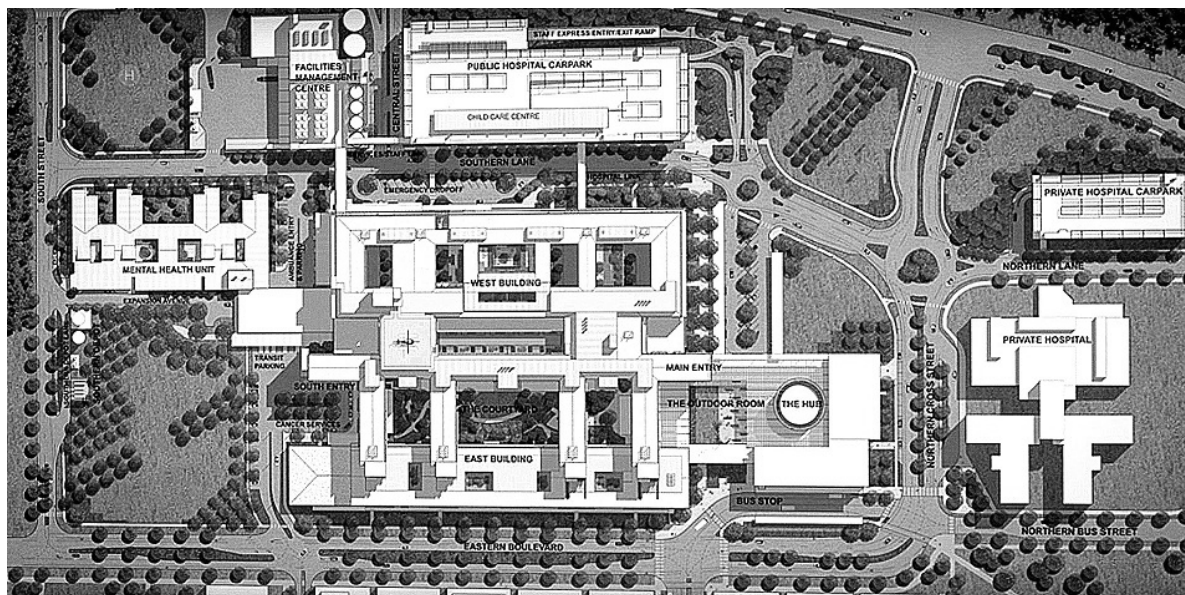


Рисунок 5.1 – План городской многопрофильной больницы

Оздоровление больничной среды включает проведение законодательных, технологических, планировочных, санитарно-технических, организационных мероприятий. Законодательные мероприятия заключаются в разработке нормативов по условиям пребывания и восстановления здоровья пациентов, технологические – совершенствовании медицинских технологий, планировочные – выборе земельного участка для строительства, внутренней планировке больницы, санитарно-технические – устройстве освещения, отопления, вентиляции, водоснабжения, очистки, организационные – создании лечебно-охранительного режима, санитарно-противоэпидемического режима, которые подробно будут рассмотрены ниже.

Следует отметить, что оздоровление больничной среды также оказывает благоприятное влияние на создание оптимальных условий труда медицинских работников, сохранение и укрепление их здоровья.

Гигиенические требования к планировке больниц

Рациональное размещение и планировка больниц имеют важное значение для создания благоприятных условий пребывания пациентов и оптимальных условий труда работников, зонирования отделений, упорядочения внутрибольничных потоков, изоляции пациентов с соматическими и инфекционными заболеваниями, а также соблюдения требований противоэпидемического режима при проведении лечебно-диагностических процедур и профилактики инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи.

Больницы следует располагать на территории жилой застройки, зеленой или пригородной зонах населенного пункта. Земельный участок должен быть удален от транспортных магистралей, железных дорог, аэропортов, предприятий и других источников загрязнения. Территорию выбирают сухую, чистую, хорошо проветриваемую и инсолируемую, по периметру ограждают и засаживают полосой зеленых насаждений шириной не менее 15 м.

На территории современной больницы выделяют **зоны** зданий лечебных корпусов (палатных, лечебно-диагностических, поликлинических), для прогулок и отдыха пациентов, патологоанатомического корпуса и хозяйственную зону. Территория благоустраивается и озеленяется. Площадь зеленых насаждений и газонов должна составлять не менее 60 %, садово-парковой зоны – 25 м² на 1 койку, а застройки – не более 15 % общей площади участка.

Въезды в хозяйственную зону и зону патологоанатомического корпуса больницы должны быть обособлены и проходить в стороне от зданий лечебных корпусов. Хозяйственную зону располагают с подветренной стороны и ниже по рельефу местности. На ней размещают котельную, прачечную, гараж, складские помещения.

Больница включает следующие структурные подразделения:

- приемное;
- палатное;
- лечебно-диагностическое;
- патологоанатомическое;
- поликлиническое;
- прочее (аптека, служба приготовления пищи, дезинфекционное отделение, центральное стерилизационное отделение, административно-хозяйственные помещения)

Важнейшим подразделением больницы является **приемное отделение**, которое обычно размещается на 1 этаже, в изолированной

части здания, по возможности вблизи главного въезда на территорию больничного участка. Помещения выписки предусматриваются в каждом отдельном палатном корпусе.

В состав приемного отделения входят вестибюль-ожидальня с туалетом и справочной, регистратура, изоляционно-диагностический бокс на 1 койку, смотровая, процедурная, перевязочная, рентгенодиагностический кабинет, операционная для срочных операций, лаборатория срочных анализов, санитарный пропускник, кабинет заведующего отделением, комната дежурного врача, комната старшей медицинской сестры, комната медицинских работников, специализированные боксы с наружными тамбурами и другие помещения.

Палатные отделения являются основным функциональным и структурным элементом больницы. В них осуществляется диагностика заболеваний, лечение, наблюдение и уход за пациентами. Различают палатные неинфекционные отделения для взрослых и детей, палатные инфекционные отделения, палатные радиологические отделения и палатные акушерские отделения. Палатные отделения для неинфекционных пациентов подразделяются на отделения терапевтического профиля, хирургического профиля и специальные. К последним относятся офтальмологические, психиатрические, наркологические, дерматовенерологические.

Планировка палатных отделений имеет тупиковый характер. Различают одно- и двухкоридорные палатные отделения (рисунок 5.2). Палатные отделения рассчитаны, как правило, на 60 коек и состоят из двух палатных секций. **Палатная секция** – это изолированный комплекс палат и общих помещений, предназначенных для пациентов с однородными заболеваниями. В больнице палатные секции занимают около 60 % площади. Палатная секция проектируется на 20-30 коек. Она включает палаты для пребывания пациентов и общие помещения (лечебно-вспомогательные, административно-хозяйственные, санитарные, рекреационные).

Палата является основным помещением палатной секции. Высота ее должна быть не менее 3,3 м, а глубина при одностороннем естественном освещении – не более 6 м. В каждой палатной секции для взрослых выделяются 1-, 2-, 3- и 4-хкоечные палаты. Оптимальным является распределение по 20 % одно- и 2-хкоечных палат и 60 % – 3- и 4-хкоечных. Палаты для взрослых обычно устраиваются с санузелом и шлюзом.

К общим помещениям палатной секции относятся кабинет заведующего, комната старшей медицинской сестры, ординаторская, пост

дежурной медицинской сестры, процедурные, клизменная, туалет для пациентов и персонала со шлюзом и умывальником, ванная, помещения дневного пребывания пациентов, буфетная, столовая, помещения хранения грязного и чистого белья, комната медицинских работников, кабинет личной гигиены.

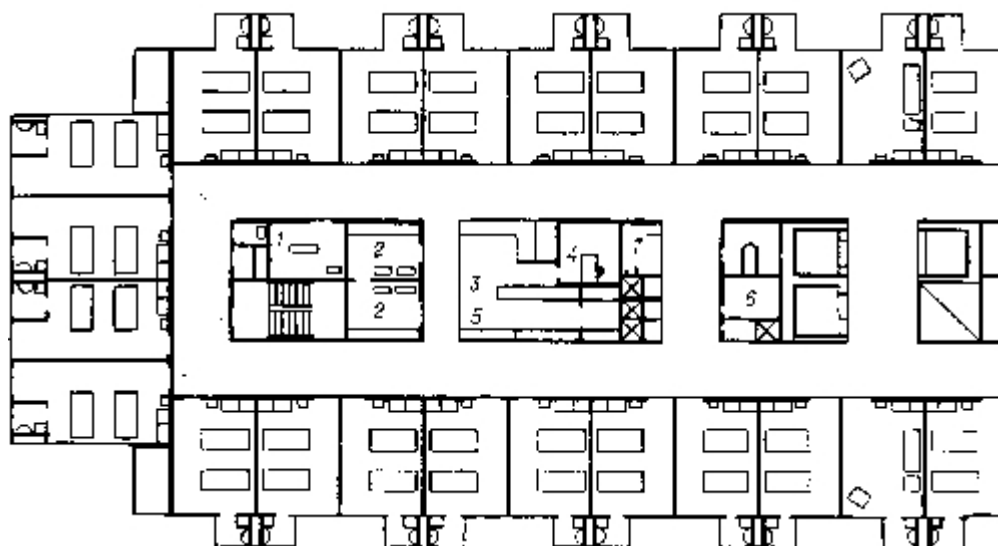


Рисунок 5.2 – План двухкоридорного палатного отделения:

1 – палаты; 2, 3, 4, 5, 6, 7 – общие помещения.

Посты дежурных сестер располагают так, чтобы медсестра со своего рабочего места могла просматривать коридор и входы во все палаты и общие помещения.

Отделения **терапевтического профиля** являются основными структурными подразделениями многопрофильной больницы. Они включают палатные секции с обычным набором помещений. Для проведения лечебных мероприятий в этих отделениях дополнительно предусматриваются только процедурные.

В последнее время в составе отделений терапевтического профиля выделились кардиологическое, ревматологическое, неврологическое, гематологическое, гастроэнтерологическое, пульмонологическое и другие отделения. В них широко используются новые методы диагностики и лечения, современная аппаратура. Для проведения специальных исследований и процедур в этих отделениях выделяются дополнительные помещения.

Палатные отделения **хирургического профиля** делятся на септические и асептические. Они имеют в своем составе дополнительно к набору общих помещений палатной секции перевязочные. В настоя-

щее время различают торакальное, ортопедо-травматологическое, урологическое, оториноларингологическое, нейрохирургическое, кардиохирургическое и другие отделения хирургического профиля, включающие в себя ряд дополнительных помещений. Площади помещений в хирургических отделениях сходны с терапевтическими, а площадь перевязочной составляет 22 м².

Лечебно-диагностическое подразделение больницы включает операционный блок, отделения восстановительного лечения, функциональной диагностики, анестезиологии и реанимации, а также рентгенологическое отделение, клинικο-диагностические лаборатории.

Патологоанатомическое отделение размещается в отдельном здании в изолированной зоне и имеет свои подъездные пути. Расстояние от остальных зданий больницы до патологоанатомического отделения предусматривается не менее 30 м.

В соответствии с Надлежащей аптечной практикой **аптека больницы** является аптекой **I** или **II** категорий. Наиболее целесообразно ее размещать в отдельно стоящем здании. При размещении в больничных корпусах аптеку целесообразно располагать в лечебно-диагностическом блоке главного корпуса на I этаже. Она должна иметь самостоятельный выход и отделяться от помещений иного назначения стенами из несгораемых материалов.

Больничная аптека I категории осуществляет аптечное изготовление лекарственных средств и отпуск лекарственных средств, в том числе наркотических средств и психотропных веществ, организациям здравоохранения и их структурным подразделениям. Площадь больничной аптеки I категории должна быть не менее 100 м² и соответствовать объему выполняемых работ;

В больничной аптеке выделяются помещение обслуживания, экспедиционная, рецептурная, производственные помещения для изготовления лекарственных средств, аналитическая, фасовочная, заготовочная, водоподготовки, дезинфекционная, помещение обработки аптечной посуды и вспомогательных материалов, комната для хранения чистой посуды, распаковочная и изготовления лекарственных средств в асептических условиях (помещение изготовления лекарственных средств в асептических условиях со шлюзом, фасовочная со шлюзом, закаточная, стерилизационная посуды, помещение обработки аптечной посуды и вспомогательных материалов, стерилизационная лекарственных средств, контрольно-маркировочная, водоподготовки), помещения хранения (комнаты готовых, средств списка «А» и наркотических, сухих, жидких и растительных лекарственных средств, перевязочных

средств, медицинского инструментария), служебные и бытовые помещения (кабинет заведующего, бухгалтерия, гардеробная, уборная, душевая, комната работников). Площади помещений аптек принимаются в соответствии со строительными нормами и правилами (таблица 5.1).

Таблица 5.1 - Набор и площади помещений аптек организации здравоохранения

Состав помещений	Площадь, м ²				
	при числе обслуживаемых коек				
	<200	200-400	400-600	600-800	800-1000
1.Комната обслуживания (информационная)	6	8	8	12	12
2.Экспедиционная	-	12	15	20	24
3.Рецептурно-экспедиционная	15	-	-	-	-
4.Рецептурная	-	10	12	15	15
5. Помещения для изготовления лекарственных средств	24	24	30	36	36
6.Аналитическая	-	8	10	10	10
7.Фасовочная	-	12	12	15	20
8.Заготовочная концентратов и полуфабрикатов (со шлюзом)	-	-	12+4	15+4	15+4
9.Кокторий	-	-	8	8	8
10.Водоподготовки	12	16	18	20	20
11.Дезинфекционная (со шлюзом)	-	8+2	8+2	8+2	8+2
12.Обработки аптечной посуды, укупорочных и вспомогательных материалов	8	10	12	15	18
13.Помещение хранения чистой посуды	8	10	15	20	20
14.Распаковочная	8	10	15	20	20
15.Помещения для изготовления лекарственных средств, требующих асептических условий:					
-изготовления лекарственных средств в асептических условиях (со шлюзом);	12+3	15+3	18+4	18+	18+10+4 ²
-фасовочная (со шлюзом);	-	10+3	10+3	16+3	16+3
-закаточная;	-	8	10	10	10
-стерилизационная посуды;	-	10	10	12	18
-обработки аптечной посуды, укупорочных и вспомогательных материалов;	-	12	15	15	18
-стерилизационная лекарственных средств (автоклавная);	10	12	16	20	24
-контрольно-маркировочная;	-	-	10	10	12

-водоподготовки	-	-	12	15	15
Помещения хранения					
16.Готовых лекарственных средств	10	12	18	20	20
17.Средств списка «А», наркотических средств и психотропных веществ	-	-	-	6	6
18.Фармацевтических субстанций: -сухих; -жидких; -термолабильных (холодильная камера); -растительного происхождения; -помещение для холодильной установки	20	30	20	24	24
			20	24	24
	-	6	8	10	15
	-	8	8	10	10
	Определяется мощностью оборудования				
19.Дезинфицирующих средств и кислот	5	4+4	4+4	5+5	5+5
20.Горючих и легко воспламеняющихся жидкостей, а также лекарственные средства на спиртах, маслах и других ЛВЖ и ГЖ	6	8	8	10	10
21.Предметов медицинского назначения: -перевязочных средств; -медицинского инструментария; -предметов санитарии и гигиены, ухода за пациентами	15	20	20	24	30
			10	12	15
		18	12	15	15
22.Контейнеров, тары, хозяйственных средств, вспомогательных материалов	10	15	20	24	30
Служебные и бытовые помещения					
23.Кабинет заведующего	12	12	12	12	12
24.Кабинет заместителя заведующего	-	-	-	-	10
25.Бухгалтерия	-	-	10	10	12
26.Помещение для занятий с работниками	-	12	18	24	30
27.Гардеробная домашней и рабочей одежды работников	0,55 на один двойной шкаф				
28.Комната уборочного инвентаря	4	4	4	4	4
29.Уборная	3	3	3	3	3
30.Душевая	3	3	3	3	3
31.Кабина личной гигиены	-	-	-	3	3
32.Комната работников	8	10	12	12	15
33.Архив	-	4	4	4	4

Для соблюдения технологического процесса, поддержания санитарно-противоэпидемического режима в аптеке все помещения имеют внутреннее сообщение через коридоры. Комнату обслуживания располагают смежно с рецептурной и вблизи от экспедиционной. Помещение изготовления лекарственных средств должна быть приближена к помещению контроля качества и помещению водоподготовки, рядом с ней целесообразно расположение коктория, помещения обработки аптечной посуды, вспомогательных материалов и укупорочных средств, комнаты хранения чистой посуды. Заготовочная должна иметь непосредственную связь с фасовочной и располагаться ближе к помещению контроля качества. Помещения хранения не должны быть проходными, не рекомендуется разделять их перегородками. Помещения для хранения лекарственных средств списка «А» должны иметь обитые железом двери, сейфы, световую и звуковую сигнализацию. Комната для работников, гардеробная, туалет и другие административные и бытовые помещения должны быть изолированы от производственных помещений шлюзами.

Асептический блок должен размещаться в изолированном отсеке и исключать перекрещивания «чистых» и «грязных» потоков, иметь отдельный вход или отделяться от других помещений производства шлюзами. Между помещениями асептического комплекса должна быть последовательная непосредственная взаимосвязь: помещение обработки аптечной посуды, вспомогательных и укупорочных материалов – стерилизационная посуды – помещения для изготовления инъекционных растворов – помещения аптечного изготовления глазных капель и лекарственных средств для новорожденных – фасовочная – закаточная – стерилизационная лекарственных средств – контрольно-маркировочная. Помещения аптечного изготовления лекарственных средств в асептических условиях, фасовочной, стерилизационной лекарственных средств, контрольно-маркировочной могут быть связаны последовательно друг с другом передаточными окнами или через дверь. Помещение водоподготовки должно непосредственно примыкать к помещениям аптечного изготовления лекарственных средств, в том числе в асептических условиях или максимально приближаться к ним.

Для мытья рук работников в шлюзах асептического блока, заготовочной, помещении изготовления лекарственных средств, обработки аптечной посуды, укупорочных и вспомогательных материалов, туалете должны быть установлены умывальники, которые целесообразно оборудовать педальными кранами или кранами с локтевым приводом.

Рядом с умывальником устанавливаются емкости с антисептическими растворами и электрополотенца.

В помещении обработки аптечной посуды, укупорочных и вспомогательных материалов должны быть выделены и промаркированы раковины для мытья посуды, предназначенной для изготовления стерильных, внутренних и наружных лекарственных средств.

Для оптимизации инсоляционного режима рекомендуется основные производственные помещения аптеки (помещение изготовления лекарственных средств, асептический блок, фасовочная) ориентировать на юг или юго-восток, а помещение водоподготовки, стерилизационную, помещение обработки аптечной посуды и укупорочных материалов – на север.

Больничная аптека II категории осуществляет отпуск лекарственных средств, в том числе наркотических средств и психотропных веществ, организациям здравоохранения и их структурным подразделениям. Площадь больничной аптеки II категории должна соответствовать объему выполняемых работ.

В больничной аптеке II категории все помещения имеют внутреннее сообщение через коридоры. В ней предусматриваются распаковочная, комната обслуживания подразделений больницы, которую располагают смежно с рецептурной и вблизи от экспедиционной. Организуются также помещения хранения, служебные и бытовые помещения (кабинет заведующего, бухгалтерия, гардеробная, туалет, комната работников).

Гигиенические требования к санитарно-техническим устройствам больниц

В создании оптимальных условий труда работников и благоприятных условий пребывания пациентов в стационаре важная роль принадлежит **санитарно-техническим устройствам**, включающим рациональное освещение, отопление, вентиляцию, водоснабжение и очистку от жидких и твердых отходов. Санитарно-технические устройства направлены на создание оптимального инсоляционного, воздушного, питьевого и санитарно-противоэпидемического режима.

В помещениях больниц должно быть естественное и искусственное **освещение**. Только искусственное освещение допускается в кладовых, санитарных узлах при палатах, ваннах, клизмённых, комнатах личной гигиены, душевых и гардеробных для работников, предопера-

ционных и операционных, наркозных и некоторых других помещениях. Помещения с постоянным пребыванием пациентов и работников должны иметь естественное освещение.

В палатах и ординаторской предусматривается световой коэффициент 1/5-1/6, коэффициент естественной освещенности – 1 %, угол падения света – не менее 27°, угол отверстия – не менее 5°, коэффициент заложения – не более 2. Целесообразно остекление световых проемов увиолевыми стеклами, что способствует восполнению недостатка ультрафиолетовых лучей для пациентов, длительно находящихся в стационаре.

В средних и южных широтах для больничных палат, комнат дневного пребывания наилучшей ориентацией, обеспечивающей достаточную освещенность и инсоляцию помещений без перегрева, являются южные, а операционного блока – северные румбы.

С гигиенической точки зрения при организации искусственного освещения лучше использовать светильники с люминесцентными лампами и арматурой рассеянного света, которые обеспечивают равномерное освещение помещения, не создают слепящего действия, теней. В помещения больниц устраивают общую, комбинированную и местную системы искусственного освещения.

Для освещения палат применяются настенные комбинированные светильники, устанавливаемые у каждой койки на высоте 1,7 м от уровня пола. В каждой палате, кроме того, должен быть специальный светильник ночного освещения, установленный в нише около двери на высоте 0,3 м от пола. Искусственная освещенность в ординаторской представлена общим либо комбинированным типом с освещенностью не менее 300 лк.

Для **отопления** помещений используется водяная или лучистопанельная система. Средняя температура нагревательных приборов в ординаторской и палатах не должна превышать 80°C. В помещениях больниц целесообразно применять нагреватели с гладкой поверхностью для обеспечения влажной очистки и дезинфекции. Нагревательные приборы, встраиваемые в облицовку стен помещений, должны применяться в операционных для трансплантации органов и тканей, проведения высокотехнологичных и сложных хирургических операций или вмешательств, иных операционных, асептических палатах для пациентов с иммунодефицитными состояниями, в том числе с ожогами, стерилизационной в операционном блоке, помещениях стерильной зоны в централизованном стерилизационном отделении.

В больнице оборудуется **приточно-вытяжная вентиляция** с

механическим побуждением для помещений с нормируемым воздухообменом. Проектируются изолированные системы приточно-вытяжной вентиляции для операционных блоков, реанимационных залов, родильных отделений, асептических, ожоговых, педиатрических, инфекционных, туберкулезных, патологоанатомических отделений, а также для перевязочных, рентгеновских, грязевых, водолечебных кабинетов и кабинетов магнитно-резонансной томографии.

В инфекционных отделениях вытяжная вентиляция устраивается из каждого бокса, полубокса и палатной секции отдельно в виде аэрации.

Естественная вентиляция в помещениях обеспечивается посредством форточек, откидных фрамуг, створок оконных переплетов, систем приточно-вытяжной вентиляции с естественным побуждением и устраивается во всех помещениях, исключая операционные.

Воздух, подаваемый в операционные, наркозные, родовые, реанимационные, послеоперационные палаты, палаты интенсивной терапии, а также в палаты для пациентов с ожогами кожи, должен предварительно очищаться на бактерицидных фильтрах.

Операционные, палаты интенсивной терапии и реанимации, родовые, процедурные и другие помещения, медико-технологический процесс которых сопровождается выделением в воздух вредных веществ, должны быть оборудованы местными отсосами или вытяжными шкафами. Воздух, удаляемый из радиологического и инфекционного отделений, а также бактериологической лаборатории также очищается в фильтрах.

В палатах для взрослых и детей, недоношенных, травмированных, грудных и новорожденных детей, а также в послеоперационных и послеродовых палатах воздухообмен должен составлять $80 \text{ м}^3/\text{ч}$ на 1 койку, в ординаторской предусматривается кратность естественной вытяжки 1 раз в час.

Необходимые условия температуры, влажности, движения и чистоты воздуха внутри помещения могут автоматически поддерживаться **кондиционерами**, которые совмещают в себе функцию отопления и вентиляции. С их помощью воздух нагревается или охлаждается, увлажняется или сушится, приобретает определенную скорость движения, очищается от пыли, дезодорируется, озонируется, ионизируется.

Кондиционирование воздуха предусматривается в операционных, наркозных, родовых, послеоперационных палатах, палатах интенсивной терапии, реанимационных, в 1- и 2-кочных палатах с ожогами кожи, а также в палатах для новорожденных, грудных, недоношенных

и травмированных детей.

Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха должны обеспечивать *оптимальные параметры микроклимата* и *допустимые значения* санитарно-микробиологических показателей воздушной среды помещений больницы.

Комфортный *микроклимат* обуславливает хорошее теплоощущение, оптимальное функциональное состояние центральной нервной системы и высокую работоспособность. Микроклимат помещений определяется сочетанием температуры, влажности и подвижности воздуха, температуры окружающих поверхностей и их тепловым излучением. Оптимальные микроклиматические условия обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта при минимальном напряжении механизмов терморегуляции, не вызывают отклонений в состоянии здоровья. Температура в палатах рекомендуется в пределах 20-26°C, в ординаторской – 20-27°C. Относительная влажность должна быть в пределах 55-60 %, а скорость движения воздуха – не выше 0,15 м/с.

В настоящее время помещения больниц делят на четыре группы в зависимости от класса их чистоты: сверхчистые, особо чистые, чистые и условно чистые. В этих помещениях нормируются допустимые значения *санитарно-микробиологических показателей* воздушной среды, таких как общая микробная обсемененность и количество колоний *S.aureus* (таблица 5.2). Санитарными показателями чистоты воздуха в помещениях больниц являются также отсутствие запаха, содержание диоксида углерода не более 0,7-1 ‰, окисляемость воздуха не более 5-6 мг/м³ кислорода.

Большое значение в обеспечении питьевого и санитарно-гигиенического режима больниц принадлежит *водоснабжению*.

Больницы должны иметь централизованное водоснабжение за счет присоединения к водопроводу населенного пункта. Качество воды должно соответствовать гигиеническим требованиям. Холодная вода должна быть подведена во все помещения. Больница оборудуется также горячим водоснабжением. В больнице расход воды в сутки на 1 соматическую койку составляет 250-400 дм³.

Умывальники в больницах оборудуют дозирующими устройствами для жидкого мыла и антисептика. Также предусматриваются крепежные устройства для одноразовых бумажных и многоразовых полотенец. Предоперационные, перевязочные, родильные залы, реанимационные залы, процедурные кабинеты, посты медицинских сестер при

палатах новорожденных должны быть оборудованы умывальниками с установкой локтевых или бесконтактных кранов со смесителями.

Таблица 5.2 – Допустимые значения санитарно-микробиологических показателей воздушной среды помещений организаций здравоохранения разных классов чистоты

Класс чистоты	Наименование помещений	Санитарно-микробиологические показатели			
		общее количество микроорганизмов, КОЕ/м ³		<i>S. aureus</i> , КОЕ/м ³	
		до начала работы	во время работы	до начала работы	во время работы
1 класс (сверх-чистые)	операционные для трансплантации органов и тканей	не более 10	не более 50	не должно быть	не должно быть
2 класс (особо чистые)	иные операционные; асептические палаты	не более 200	не более 500	не должно быть	не должно быть
3 класс (чистые)	предоперационные; наркозные; родильные залы; перевязочные; манипуляционные; процедурные; хирургические кабинеты поликлиник	не более 500	не более 750	не должно быть	не должно быть
4 класс (условно чистые)	палаты хирургических отделений; палаты совместного пребывания родильниц и новорожденных	не более 750	не более 1000	не должно быть	не более 2

Очистку больницы от твердых отходов рационально проводить по планово-подворной системе. Для этого в палатах, кабинетах врачей, коридорах, туалетах и других помещениях мусор собирают в урны или педальные ведра с крышкой и ежедневно удаляют в герметически закрываемые контейнеры, устанавливаемые во дворе на цементированных или асфальтированных площадках. Контейнеры регулярно вывозятся для обезвреживания и обеззараживания на полигоны твердых бытовых отходов или мусороперерабатывающие заводы. Мусор, окровавленные бинты, вату, а также другие отходы операционных, патологоанатомических отделений сжигают в специальных печах.

Удаление жидких отходов больницы производится в канализационную систему населенного пункта. Очистка и обеззараживание сточных вод осуществляется на станции аэрации. При необходимости предварительной очистки и обеззараживания сточных вод от инфекционных, радиологических и ряда других отделений на участке больницы устраиваются местные очистные сооружения. В сельских больницах для очистки сточных вод можно использовать поля подземной фильтрации.

Гигиенические требования к оборудованию и отделке помещений больниц

Оборудование больницы должно быть исправным и безопасным, а его поверхность – гладкой, устойчивой к воздействию моющих и дезинфицирующих средств.

Больницы обеспечиваются медицинской техникой, изделиями медицинского назначения, устройствами для обеззараживания воздуха, мебелью для пациентов, госпитализируемых лиц, посетителей и работников. В палатах должны быть установлены тумбочки и стулья по количеству коек. Не допускается использование неисправных мебели, оборудования, средств малой механизации, наркозных и дыхательных аппаратов с нарушенной герметизацией системы подачи газов, шумящих устройств, Комнаты для приема пищи работниками больниц оборудуются умывальником, холодильником и устройствами для подогрева воды и пищи.

Внутренняя **отделка** должна выполняться в соответствии с функциональным назначением помещений с использованием материалов, соответствующих требованиям технических нормативных правовых актов Республики Беларусь. Отделка должна обеспечивать возможность наиболее тщательной уборки, текущей дезинфекции врачебных кабинетов Цвет стен и пола в лечебных кабинетах должен быть светлых тонов.

Стены и полы предусматриваются ровными, гладкими, без щелей, выполняются из влагонепроницаемых материалов, устойчивых к моющим средствам и химическим средствам дезинфекции. В местах установки санитарно-технических приборов, а также оборудования, эксплуатация которого предусматривает влажный режим, должна выполняться отделка стен влагостойкими материалами на высоту не менее 1,6 м от пола и на ширину не менее 0,2 м от оборудования и сани-

тарно-технических приборов с каждой стороны. Покрытия полов изготавливаются из материалов, обладающих повышенными теплоизоляционными свойствами, а в операционных, наркозных, в индивидуальных родовых палатах и в родильных залах – антистатические.

Стены кабинетов с асептическим режимом работы и стерилизационной облицовывают на высоту не ниже 1,8 м пластиком или глазурованной плиткой. Пол настилают линолеумом или покрывают керамической плиткой, а в операционной - керамической плиткой или полимерцементной мастикой. Потолки во всех помещениях окрашивают в белый цвет водоэмульсионными красками. Двери и окна во всех помещениях окрашиваются эмалями или масляной краской в белый цвет. Дверная и оконная фурнитура должна быть гладкой, легко поддающейся чистке.

Гигиенические требования к содержанию помещений больниц

Все помещения больниц, а также мебель, оборудование, средства малой механизации должны содержаться в **чистоте**. В помещениях должны проводиться ежедневные и генеральные **влажные уборки** с применением моющих и дезинфицирующих средств. *Ежедневная влажная уборка* помещений (мытьё полов, протирка мебели, оборудования, подоконников, дверей) осуществляется постоянно с применением моющих средств, но не менее 2-х раз в сутки, а в палатах для пациентов с ожогами, с инфекционными заболеваниями, в том числе с гнойно-септическими инфекциями, в асептических палатах и родовспомогательных учреждениях - не менее 3-х раз в сутки, в том числе 1 раз с использованием дезинфицирующих средств. Для ежедневной уборки специально выделяется промаркированный халат, шапочка, маска, резиновые перчатки. Также имеется промаркированный инвентарь, отдельный для каждого помещения, и ветошь, которые хранятся в отдельно выделенном шкафу или помещении. После уборки уборочный инвентарь обеззараживают, а в помещении включают бактерицидную лампу и проветривают. Проветривание палат и других помещений проводится не менее 4 раз в сутки.

Генеральная уборка помещений палатных отделений и других функциональных помещений и кабинетов проводится не реже 1 раза в месяц. Она включает мытьё стен, оборудования, полов, мебели и светильников, обработку пылесосом одеял и матрасов. Генеральная уборка в помещениях с асептическим режимом работы проводится 1 раз в

неделю, в акушерских стационарах – 1 раз в 3 дня. Для проведения генеральной уборки используется чистая продезинфицированная ветошь (для помещений с асептическим режимом – стерильная), отдельные емкости, промаркированный уборочный инвентарь и санитарно-гигиеническая одежда. Хранится инвентарь зачехленным в специально выделенном месте либо помещении. После уборки уборочный инвентарь обеззараживают, моют, сушат, а в помещении включают бактерицидную лампу и проветривают.

Один раз в год и по мере необходимости осуществляется *косметический ремонт* помещений. Устранение текущих дефектов должно проводиться незамедлительно. Капитальный ремонт зданий с заменой негодного оборудования проводится в зависимости от их санитарно-технического состояния. Ежегодно за две недели до отопительного сезона осуществляется подготовка всех помещений к зиме, включающая проверку и ремонт системы отопления, вентиляции, остекления, обработку помещений против насекомых и грызунов.

В больницах на систематической основе проводятся ***дезинфекционные, дезинсекционные и дератизационные мероприятия***. Организацию этих мероприятий осуществляют главный врач, главная медсестра, заведующий отделением, старшая медсестра, специалисты санитарно-эпидемиологических организаций.

Важное значение для предотвращения заболеваний имеет соблюдение пациентами и работниками ***правил личной гигиены***. При поступлении в стационар пациенты проходят санитарную обработку в приемном отделении и получают комплект чистого нательного белья, пижаму, тапочки. Личная одежда и обувь сдается на хранение в специальных чехлах или полиэтиленовых мешках. В последнее время допускается нахождение пациентов в стационаре в домашней одежде. Гигиенические помывки проводятся не реже 1 раза в неделю с отметкой в истории болезни, периодически проводится стрижка и бритье.

Личная гигиена медицинских работников включает ношение санитарно-гигиенической одежды, личную санитарную обработку, применение средств индивидуальной защиты и обработку рук. В комплект санитарно-гигиенической одежды входят халат или куртка с брюками, шапочка или косынка, обувь, которая ежедневно сменяется. Хранение ее осуществляют в индивидуальных шкафах отдельно от домашней. Стирка санитарно-гигиенической одежды должна проводиться централизованно и раздельно от белья пациентов. Сменная обувь работников операционных, родильных блоков, реанимационных, перевязочных и отделений новорожденных должна быть из нетканого материала, дос-

тупного для дезинфекции.

Работники должны находиться на рабочих местах в чистой санитарно-гигиенической одежде и сменной обуви, а при проведении медицинских вмешательств на поврежденных коже и слизистых оболочках пациентов, при раздаче лекарственных средств, при приготовлении и раздаче пищи, кормлении пациентов – в средствах индивидуальной защиты. Работники должны мыть руки, проводить гигиеническую и хирургическую антисептику кожи рук, уход за кожей рук с использованием кремов, лосьонов, бальзамов, коротко стричь ногти на руках, в рабочее время не носить искусственные ногти, ювелирные украшения.

Стационары обеспечиваются достаточным количеством *белья*. Чистое белье маркируется и хранится в бельевых. Смена белья проводится 1 раз в 7 дней и по мере загрязнения. Стирка больничного белья осуществляется централизованно в больничных прачечных или специальных коммунальных прачечных. После выписки пациентов, а также по мере загрязнения матрацы, подушки, одеяла заменяются, а затем обрабатываются в дезинфекционной камере.

Гигиенические требования к амбулаторно-поликлиническим организациям

Поликлиники организуются в городах, **амбулатории** (рисунок 5.3), как правило, в сельской местности. Детские поликлиники являются центрами охраны здоровья детей. Стоматологические поликлиники оказывают специализированную помощь пациентам по терапии, хирургии и ортопедии, а также профилактическую помощь.



Рисунок 5.3 - Современные поликлиника и амбулатория

Поликлиники рекомендуется размещать в отдельно стоящих зданиях или зданиях, примыкающих к стационару, в непосредственной

близости к лечебно-диагностическим службам. **Земельный участок** поликлиники включает поликлиническую, хозяйственную зоны и зону отдыха. Здание поликлиники необходимо располагать на расстоянии не менее 15 м от красной линии застройки. Перед главным входом должна быть площадка для посетителей из расчета $0,2 \text{ м}^2$ на одно посещение в смену, но не менее 50 м^2 . На земельном участке не разрешается размещать объекты, функционально не связанные с поликлиникой. Зеленые насаждения и газоны должны занимать не менее 60 % площади участка и шириной не менее 5 м по свободному от застройки периметру участка в виде полосы зеленых насаждений. Хозяйственные постройки и мусоросборник выносят на отдельную площадку с удалением от главного корпуса поликлиники не менее чем на 30 м.

Поликлиника имеет основной вход и 3 запасные входы. В состав поликлиники входят общие помещения, лечебно-профилактическое подразделение и служебно-бытовые помещения. Группа **общих помещений** включает вестибюльно-регистратурные и справочно-информационные помещения (рисунок 5.4).



Рисунок 5.4 - Вестибюльно-регистратурное помещение поликлиники

Лечебно-профилактическое подразделение состоит из отделения профилактики, лечебно-диагностического отделения, вспомогательного отделения и отделения экстренной помощи.

Отделение профилактики предназначено для регулярных диспансерных осмотров практически здоровых людей, в частности, определенных профессиональных групп, лиц, относящихся к «группам риска» хронических заболеваний. Это отделение должно размещаться

в самостоятельной непроходной для больных пациентов зоне. В состав отделения профилактики входит кабинет доврачебного приема, анамнестический и смотровой женский кабинеты, кабинет организации и контроля за диспансеризацией населения и ведения централизованной картотеки лиц, состоящих на диспансерном учете, кабинет санитарного просвещения и гигиенического воспитания населения, а также кабинеты функциональной диагностики, пропаганды здорового образа жизни, централизованного учета ежегодной диспансеризации. В состав *лечебно-диагностического отделения* входят терапевтическое, хирургическое отделение и отделение узких специалистов, включающие кабинеты врачебного приема, диагностические подразделения (рентгенодиагностические кабинеты, кабинеты функциональной диагностики, клиничко-диагностическая лаборатория), отделение физиотерапии и лечебной физкультуры. К *вспомогательным отделениям* относятся центральное стерилизационное отделение. К *отделениям экстренной помощи* относят травматологический пункт и помещения неотложной помощи.

В состав поликлиники может включаться *дневной стационар*, который предназначен для пребывания в течение нескольких часов пациентов, которым последовательно проводится несколько диагностических исследований или лечебных процедур.

В поликлиниках и амбулаториях, как и в других организациях здравоохранения, могут организовываться **аптеки IV категории** не менее 15 м². Такая аптека осуществляет розничную реализацию лекарственных средств населению и организациям здравоохранения. В ней выделяются зоны приемки, хранения и обслуживания населения с входом для покупателей.

В помещениях поликлиник и амбулаторий устраивается естественное и искусственное *освещение*. Помещения с постоянным пребыванием работников должны иметь естественное освещение. В кабинетах врачей предусматривается световой коэффициент 1/5-1/6, коэффициент естественной освещенности – 1 %, угол падения света – не менее 27°, угол отверстия – не менее 5°.

Для искусственного освещения лучше использовать светильники с люминесцентными лампами и арматурой рассеянного света, которые обеспечивают равномерное освещение помещения, не создают слепящего действия, теней. В помещениях устраивают общую, комбинированную и местную системы искусственного освещения. В кабинетах врачей искусственная освещенность должна быть 300 лк.

Для **отопления** помещений поликлиник и амбулаторий используется центральная водяная или лучисто-панельная система. Средняя температура нагревательных приборов не должна превышать 80°C. В помещениях целесообразно применять нагреватели с гладкой поверхностью для обеспечения влажной очистки и дезинфекции.

В помещениях с нормируемым воздухообменом оборудуется **приточно-вытяжная вентиляция** с механическим побуждением. Естественная вентиляция устраивается во всех помещениях, исключая перевязочные, и обеспечивается посредством форточек, откидных фрамуг, створок оконных переплетов, систем приточно-вытяжной вентиляции с естественным побуждением. В кабинетах врачей вытяжная вентиляция на естественной тяге обеспечивает 1-кратный обмен воздуха в час.

Системы отопления, вентиляции должны обеспечивать **комфортный микроклимат**, который определяется сочетанием температуры, влажности и подвижности воздуха, температуры окружающих поверхностей и их тепловым излучением. Оптимальные микроклиматические условия обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта при минимальном напряжении механизмов терморегуляции, не вызывают отклонений в состоянии здоровья. В кабинетах врачей рекомендуется температура 20-27°C, относительная влажность должна быть в пределах 55-60 %, а скорость движения воздуха – не выше 0,15 м/с.

Поликлиники и амбулатории должны иметь централизованное холодное и горячее **водоснабжение** за счет присоединения к водопроводу населенного пункта. Расход воды в сутки на 1 прием составляет около 15 дм³. Умывальники оборудуют дозирующими устройствами для жидкого мыла и антисептика. Также предусматриваются крепёжные устройства для одноразовых бумажных и многоразовых полотенец.

Очистку амбулаторно-поликлинических организаций от твердых отходов проводят по планово-подворной системе со сбором мусора в помещениях в урны или педальные ведра с крышками и ежедневным удалением в металлические, герметически закрываемые контейнеры, устанавливаемые во дворе на цементированных или асфальтированных площадках. Контейнеры регулярно вывозятся для обезвреживания и обеззараживания на полигоны твердых бытовых отходов или мусороперерабатывающие заводы. Удаление жидких отходов производится в канализационную систему населенного пункта. Очистка и обеззараживание сточных вод осуществляется на станции аэрации.

Оборудование поликлиник и амбулаторий должно быть исправным и безопасным, а его поверхность – гладкой, устойчивой к воздействию моющих и дезинфицирующих средств.

Внутренняя **отделка** должна выполняться в соответствии с функциональным назначением помещений. Стены и полы предусматриваются ровными, гладкими, без щелей, выполняются из влагонепроницаемых материалов, устойчивых к моющим средствам и химическим средствам дезинфекции. В местах установки санитарно-технических приборов, а также оборудования, эксплуатация которого предусматривает влажный режим, должна выполняться отделка стен влагостойкими материалами на высоту не менее 1,6 м от пола и на ширину не менее 0,2 м от оборудования и санитарно-технических приборов с каждой стороны. Покрытия полов изготавливаются из материалов, обладающих повышенными теплоизоляционными свойствами.

Все помещения поликлиник и амбулаторий должны содержаться в **чистоте**. Ежедневную влажную уборку кабинетов поликлиник производят 2 раза в день, генеральную уборку – один раз в месяц. Процедурные, прививочные, перевязочные и другие кабинеты с асептическим режимом работы убирают 3 раза в день, генеральную уборку проводят 1 раз в неделю.

В поликлиниках и амбулаториях проводятся **дезинфекционные, дезинсекционные и дератизационные мероприятия**, работники должны соблюдать **правила личной гигиены**.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Гигиенические требования к оказанию медицинских услуг в организациях здравоохранения.
2. Гигиенические требования к планировке больниц.
3. Гигиенические требования к санитарно-техническим устройствам больниц.
4. Гигиенические требования к оборудованию и отделке больниц.
5. Гигиенические требования к содержанию больниц.
6. Гигиенические требования к амбулаторно-поликлиническим организациям.

ГЛАВА 6

ГИГИЕНА ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Значение гигиены фармацевтических предприятий для провизора

Фармацевтическая промышленность включает предприятия по производству синтетических лекарственных средств, антибиотиков, таблеток, драже, пластырей, галеновых, новогаленовых и других лекарственных средств. Промышленное производство синтетических лекарственных средств основано на применении реакций органического и бионеорганического синтеза. В основе промышленного производства антибиотиков лежит биологический синтез. В производстве многочисленных малотоннажных галеновых и новогаленовых средств используется растительное, животное и минеральное сырье. Производство таблеток, драже, лекарственных средств в ампулах и других лекарственных средств включает целый ряд технологических процессов и операций с использованием специфического оборудования.

Для производства лекарственных средств фармацевтические предприятия используют разнообразное синтетическое и натуральное сырье растительного, минерального и животного происхождения. Особенностью современной фармацевтической промышленности является широкое применение технологий биологического и химического синтеза лекарственных средств, а также химических и физических способов обработки сырья, промежуточных и конечных продуктов.

Для фармацевтической промышленности характерны высокая химическая чистота выпускаемой продукции, полная стерильность средств для подкожных, внутримышечных и внутривенных инъекций, небольшой объем изготовления многих лекарственных форм, большой расход лекарственного сырья и вспомогательных материалов, быстрое расширение ассортимента лекарственных средств, создание совмещенных технологических процессов получения нескольких лекарственных средств в течение года.

Регламентация и организация фармацевтического производства, а также контроль качества лекарственных средств от приобретения сырья и материалов до выпуска готовой продукции осуществляются на основании Кодекса правил по качественному производству (*Good Manufacturing Practice* - GMP), направленному на производство качест-

венных, эффективных и безопасных лекарственных средств. Всестороннее изучение нового лекарственного средства в эксперименте проводится в соответствии с Кодексом правил по качественным лабораторным исследованиям (*GoodLaboratoryPractice* - GLP), изучение влияния нового лекарственного средства на человека – в соответствии с Кодексом правил по качественным клиническим исследованиям (*GoodClinicalPractice* - GCP).

Все операции производственного процесса при промышленном получении лекарственных средств подразделяются на подготовительные, собственно процессы получения и заключительные.

Подготовительные операции включают хранение и транспортировку исходных твердых, жидких и газообразных продуктов, их растирание, дробление и разделение, очистка от жидких и газообразных примесей путем отстаивания, фильтрации, центрифугирования, охлаждения, кристаллизации, вакуумирования.

Операции собственно процессов получения лекарственных средств включают реакции сульфирования, нитрования, галогенирования, аминирования, окислирования, восстановления, окисления, процессы фильтрации, центрифугирования, сушки, электролиза, термические, электрохимические, биологические и другие явления.

Сущность **заключительных операций** состоит в сушке, измельчении, таблетировании, ампулировании, расфасовке (рисунок 6.1), контроле и упаковке конечных продуктов производства.



Рисунок 6.1 -Фасовочные работы

Во время производственного процесса на работников фармацевтических предприятий оказывают влияние планировочные решения, санитарно-технические устройства, отделочные материалы и оборудование, санитарно-эпидемиологическое состояние, а также физические, химические, биологические и психофизиологические производственные факторы.

Гигиена фармацевтических предприятий как раздел фармацевтической гигиены изучает воздействие факторов среды предприятий фармацевтической промышленности на здоровье работников и разрабатывает мероприятия по его сохранению и укреплению.

Знание гигиены фармацевтических предприятий необходимо провизорам для того, чтобы квалифицированно, на высоком профессиональном уровне создавать оптимальные условия для трудовой деятельности работников и рациональные условия для производства и отпуска лекарственных средств, эффективно внедрять элементы научной организации труда, технологичное оборудование, средства автоматизации, механизации и роботизации.

Для сохранения и укрепления здоровья работников фармацевтических предприятий проводятся законодательные, технологические, планировочные, санитарно-технические, организационные и медицинские мероприятия. Законодательные мероприятия заключаются в разработке нормативов по параметрам среды, технологические – совершенствовании технологий производства, контроля и отпуска лекарственных средств, планировочные – планировке земельного участка для строительства, внутренней планировке помещений, санитарно-технические – устройстве освещения, отопления, вентиляции, водоснабжения, очистки, организационные – организации рационального рабочего места и санитарно-противоэпидемических мероприятий, которые подробно будут рассмотрены ниже.

Врачи, обслуживающие фармацевтические предприятия, при проведении **медицинских мероприятий** осуществляют медицинские осмотры, дают рекомендации по формированию и ведению здорового образа жизни, рациональному и превентивному питанию, назначают фитопрепараты, адаптогены, протекторы, принимают участие в проведении гигиенического обучения и воспитания.

Следует отметить, что вредные факторы фармацевтических предприятий также нарушают технологические процессы производства, контроля качества и отпуска лекарственных средств. Поэтому оздоровление среды фармацевтических предприятий организаций будет

способствовать качественному производству и отпуску эффективных и безопасных лекарственных средств.

Гигиенические требования к размещению и планировке фармацевтических предприятий

Согласно гигиеническим нормам проектирования промышленных предприятий промышленная площадка фармацевтических предприятий должна быть достаточного размера, *размещаться* на сухом, хорошо проветриваемом и инсолируемом участке с низким стоянием грунтовых вод на расстоянии 50-1000 м от жилой зоны. Плотность застройки территории должна составлять 20-65 %, площадь озеленения – не меньше 15 %.

На территории предприятия выделяются зоны производственных корпусов, административных зданий, складских помещений, отдыха, зона для бытовых и промышленных отходов, автотранспортная зона, зона для очистки сточных вод.

Согласно с требованиями Надлежащей производственной практики (*GoodManufacturingPractice - GMP*), регламентированными Техническим кодексом установившейся практики (ТКП), *помещения* предприятий располагаются, проектируются и эксплуатируются только в соответствии с проводимыми операциями. Расположение и конструкция помещений должны сводить риск ошибок к минимуму, обеспечивать возможность эффективной очистки и обслуживания в целях исключения перекрестной контаминации, накопления пыли или грязи.

Предприятия должны иметь необходимый набор и достаточные площади производственных, вспомогательных и санитарно-бытовых помещений. Объем производственных помещений на одного работника должен составлять не менее 15 м³, площадь – не менее 4,5 м² при высоте 3,2 м. В производственном помещении выделяется зона рабочих мест с оборудованием, складские помещения, санитарно-бытовые помещения.

Помещения для упаковки лекарственных средств проектируются и располагаются таким образом, чтобы избежать перекрестной контаминации.

Складские зоны делаются достаточно вместительными, чтобы обеспечить упорядоченное хранение исходного сырья, упаковочных материалов, промежуточной, нерасфасованной и готовой продукции, а также лекарственных средств, находящихся в карантине, разрешенных

для реализации, отбракованных, возвращенных или отозванных и других категорий материалов и продукции. Они должны быть спроектированы или приспособлены для обеспечения надлежащих условий хранения.

В местах приемки и отгрузки должна быть обеспечена защита материалов и продукции от воздействия погодных условий. Зоны приемки необходимо проектировать и оборудовать таким образом, чтобы контейнеры с поступающей продукцией перед складированием при необходимости можно было очищать. Для хранения отбракованных, отозванных или возвращенных материалов, исходного сырья предусматриваются изолированные зоны.

Лаборатории по контролю качества (рисунок 6.2) отделяются от производственных зон. Это особенно важно для лабораторий по контролю биологических, микробиологических средств и радиоизотопов, которые должны быть также отделены и друг от друга. Для чувствительных приборов используются отдельные помещения.



Рисунок 6.2 -Лаборатория по контролю качества лекарственных средств

Помещения, в которых содержатся животные, должны быть хорошо изолированы от других зон, иметь отдельный вход и автономные системы обработки воздуха.

Важным структурным подразделением фармацевтического предприятия является отдел технического контроля, задачами которого яв-

ляются предотвращение выпуска продукции, не соответствующей требованиям нормативных правовых актов, а также укрепление производственной дисциплины и повышение ответственности всех звеньев производства за качество выпускаемой продукции.

В состав санитарно-бытовых помещений включаются гардеробные, умывальни, душевые, комнаты личной гигиены женщин, здравпункты, ингалятории, фотарии, устройства питьевого водоснабжения, помещения для сушки, очистки одежды и обуви, а также специализированные прачечные для инактивации и обезвреживания санитарной одежды и обуви. Комнаты отдыха и столовые должны быть отделены от других зон. Туалеты не могут непосредственно сообщаться с производственными или складскими зонами. Средства для смены одежды, а также для умывания и туалета должны быть легкодоступны и соизмеримы с числом пользователей.

При внутренней планировке участки с избытками тепла, газов, паров, пыли размещают у наружных стен, технологическое оборудование для производства высокотоксичных веществ изолируется. В изолированных помещениях осуществляются технологические процессы по производству инъекционных растворов, антибиотиков, детских лекарственных средств, наркотических и психотропных веществ, гормональных и ферментных препаратов, а также производства с использованием сильнопахнущих, канцерогенных, мутагенных и аллергенных веществ.

Гигиенические требования к санитарно-техническим устройствам, оборудованию, отделке и содержанию фармацевтических предприятий

В производственных помещениях устраивается *освещение естественное* (верхнее, боковое и комбинированное) и *искусственное* (местное, общее и комбинированное) при помощи ламп накаливания и люминесцентных источников. Источники света оборудуются светильниками прямого и рассеянного света. Осветительная арматура должна иметь защитный угол не менее 30°. Общее искусственное освещение производственных помещений должно быть рассеянным.

Для освещения рабочих мест на механизированных поточных линиях, при неравномерном расположении оборудования светильники общего освещения можно устанавливать локализовано. Комбинированное освещение устраивают с таким расчетом, чтобы общее освеще-

ние рабочей поверхности составляло не менее 10 % всей освещенности, а общее освещение в системе комбинированного на местах контроля готовых препаратов должно создавать уровень освещенности на рабочих местах не менее 50 лк.

Для защиты производственных помещений от прямых солнечных лучей предусматриваются жалюзи, козырьки и другие солнцезащитные устройства. Расстановка оборудования по отношению к световым проемам проводится так, чтобы естественный свет падал на рабочие места сзади или сбоку работающего.

Производственные зоны должны быть хорошо освещены, особенно там, где проводится визуальный контроль. В них особенно важна эффективная вентиляция и наличие средств контроля микроклиматических параметров воздуха с учетом специфики обрабатываемой продукции, производимых операций и внешней среды.

Для **отопления** зданий и сооружений промышленных предприятий целесообразным является устройство центрального водяного или лучистого отопления.

На промышленных предприятиях применяется **естественная и искусственная вентиляция**. Естественная вентиляция осуществляется через фрамуги, форточки, вытяжные каналы. В производственных помещениях оборудуется приточная, вытяжная, приточно-вытяжная местная и общеобменная механическая вентиляция. В ряде помещений устраивается рециркуляционная вентиляция.

В производственных помещениях с объемом на одного рабочего менее 20 м^3 должна быть организована подача наружного воздуха в количестве $30 \text{ м}^3/\text{час}$, с объемом $20\text{--}40 \text{ м}^3$ – $20 \text{ м}^3/\text{ч}$ на одного работника.

В некоторых помещениях рекомендуется **кондиционирование воздуха**, позволяющее создать и поддерживать оптимальную температуру, влажность, давление, газовый и ионный состав, запахи и скорость движения воздуха. На производственных участках, где применяется кондиционирование воздуха по замкнутому циклу, содержание вредных веществ в рециркулируемом воздухе не должно превышать 30 % от ПДК.

Отопление и вентиляция обеспечивают **микроклимат** помещений фармацевтических предприятий, который определяется сочетанием температуры, влажности, подвижности воздуха, температуры окружающих поверхностей и их тепловым излучением.

На промышленных предприятиях устраивается **централизованное водоснабжение**. Производственные помещения должны присоединяться к водопроводной сети, а вода должна соответствовать гигиени-

ческим требованиям. Для поддержания оптимального санитарно-гигиенического и питьевого режима предусматривают рациональную разводку холодной воды во все помещения, а горячей – во все производственные, вспомогательные и санитарно-бытовые помещения. Для технологического процесса целесообразно внедрять обратное водоснабжение. Питьевые фонтанчики или сатураторные установки располагают в коридоре, буфете и других смежных помещениях.

Очистку производственных помещений от жидких отходов целесообразно осуществлять по системе канализации. Спуск в канализацию сточных вод, содержащих токсичные и радиоактивные вещества, а также возбудителей заболеваний, допустим лишь при условии предварительной очистки и обезвреживания. Твердые отходы собирают в металлические, герметично закрываемые мусоросборники, устанавливаемые во дворе на цементированных или асфальтированных площадках, и регулярно вывозят на полигоны или мусороперерабатывающие заводы.

В соответствии с Надлежащей производственной практикой (*GMP*), регламентированной Техническим кодексом установившейся практики (ТКП), **оборудование** на фармацевтических предприятиях располагается и эксплуатируется только в соответствии с проводимыми операциями. Оно должно иметь гладкую поверхность, быть устойчивым к химическим, лекарственным и дезинфицирующим средствам, исправным и безопасным. Оборудование положено хранить только в чистом и сухом состоянии. Работы по ремонту и техническому обслуживанию оборудования не должны представлять опасности для качества продукции. Части производственного оборудования, соприкасающиеся с продукцией, не должны вступать с ней в реакцию, выделять или абсорбировать вещества в такой степени, чтобы это могло повлиять на качество продукции и представлять какую-либо опасность. *Неисправное оборудование* по возможности удаляется из производственных зон и зон контроля качества или, по крайней мере, ясно маркируется как нерабочее.

Внутренняя отделка помещений должна позволять проведение влажной уборки с применением моющих и дезинфицирующих средств. Полы в производственных помещениях покрывают материалами, устойчивыми к моющим и дезинфицирующим средствам, которые не сорбируют вредные вещества. Для стен, потолков и других поверхностей, где размещены участки с применением вредных и агрессивных веществ, предусматриваются материалы, предотвращающие сорбцию

и допускающие систематическую очистку, влажную и вакуумную уборку, а также дезинфекцию.

Территория участка должна содержаться в *чистоте*. Места для сбора и хранения отходов производства, содержащих возбудителей заболеваний, радиоактивные и токсичные вещества, должны быть изолированы и не загрязнять окружающую среду.

Помещения и оборудование должны подвергаться регулярной уборке и дезинфекции. Уборка производится с помощью централизованных установок или влажным способом. Уборочный инвентарь выделяется для раздельной уборки полов, стен, оборудования, санузлов и соответственно маркируется. После уборочных работ инвентарь обрабатывается и хранится в специально выделенном помещении раздельно. Во время генеральной уборки возможно проведение косметического ремонта.

Обеззараживание воздуха бактерицидными лампами должно проводиться в отсутствие людей в течение 1 ч из расчета 1 Вт/м³ помещения.

На фармацевтических предприятиях организуются и проводятся *санитарно-противоэпидемические мероприятия*, включающие санитарные обработки косметические ремонты, соблюдение правил асептики и антисептики при изготовлении стерильных лекарственных средств, соблюдение правил личной гигиены работниками, проведение дезинфекции, дезинсекции и дератизации.

Личная гигиена работников фармацевтических предприятий включает ношение спецодежды, личную санитарную обработку, применение средств индивидуальной защиты и обработку рук. Работники обеспечиваются специальной санитарно-гигиенической одеждой (халаты, костюмы, шапочки или косынки, куртки, брюки, бахилы, обувь), которая ежедневно сменяется. Хранение ее осуществляют отдельно от домашней. Стирка санитарно-гигиенической одежды должна проводиться централизованно. Сменная обувь работников должна быть из нетканого материала, доступного для дезинфекции.

Работники должны коротко подстригать ногти на руках, в рабочее время не носить на руках искусственные ногти, ювелирные украшения, мыть руки, проводить гигиеническую обработку кожи рук, уход за кожей рук с использованием кремов, лосьонов, бальзамов для снижения риска возникновения контактных дерматитов, быть опрятными и аккуратными.

Гигиенические требования к производству синтетических, стерильных и радиофармацевтических лекарственных средств

Фармацевтическая промышленность выпускает несколько сотен различных *синтетических лекарственных средств* (рисунок 6.3). К ним относятся неорганические лекарственные вещества, лекарственные соединения алифатического ряда, лекарственные соединения алициклического ряда, лекарственные соединения ароматического ряда, элементарноорганические лекарственные вещества, лекарственные соединения гетероциклического ряда.



Рисунок 6.3 - Производство витаминов

Из группы синтетических неорганических лекарственных веществ наиболее широко распространены средства брома, йода, калия перманганата, группы лекарственных соединений алифатического ряда – спирты, простые эфиры, альдегиды, карбоновые кислоты, алифатические амины, аминокислоты. Лекарственные соединения алициклического ряда включают терпеноиды, витамины А, К, Р, Е, D, гормоны, заменители плазмы крови, ароматического ряда – фенолы и их производные.

водные, ароматические карбоновые кислоты и их производные, сульфаниламидные средства, производные ароматических сульфокислот. К элементарноорганическим лекарственным веществам, выпускаемым химической промышленностью, относятся органические соединения мышьяка, сурьмы, висмута, ртути, фосфора, рентгеноконтрастные средства, лекарственным соединениям гетероциклического ряда – производные пяти- и шестичленных гетероциклов с одним или двумя гетероатомами.

Основным сырьем для синтеза лекарственных средств служат каменный уголь и нефть, из которых получают разнообразные ароматические амины и нитросоединения, фенолы, нафтолы, их сульфокислоты и галогенпроизводные.

Вспомогательным сырьем в производстве синтетических лекарственных средств являются серная, азотная, соляная и другие неорганические кислоты, органические кислоты и их ангидриды (уксусная, муравьиная, щавелевая, уксусный ангидрид). Часто в этом процессе используются натрия гидроксид, аммиачная вода и другие щелочи, соли натрия, калия, магния, многие металлы и их оксиды, а также сера, спирты, эфиры, альдегиды, кетоны.

Технологический процесс получения синтетических лекарственных средств включает химические реакции, фильтрацию, кристаллизацию, экстракцию, сушку, размол, смешивание, просеивание, развешивание, транспортировку, стандартизацию, фасовку, упаковку. Из химических реакций чаще всего проводятся реакции нитрования, сульфирования, метилирования, этилирования, хлорирования и аминирования, которые осуществляются в аминаторах, нитраторах, хлораторах, сульфураторах и других реакторах.

Химические реакции с использованием брома, хлора, йода, фосгена, спирта метилового, солей синильной кислоты осуществляются по замкнутой схеме. Скорость реакций хлорирования, бромирования, цианирования, метилирования, нитрования, фосфогенирования строго регулируются для предотвращения вспенивания реакционной массы и ее выброса.

Технологический процесс производства **стерильных лекарственных средств** для инъекций осуществляется в ампульном цехе фармацевтического предприятия и включает изготовление ампул, подготовку инъекционного раствора и заполнение ампул, запайку ампул, стерилизацию, стандартизацию, маркировку, фасовку, упаковку.

Изготовление ампул, ампулирование и запайка ампул производится при помощи специальных автоматов или полуавтоматов. После

запайки ампулы проверяют на герметичность, стерилизуют и осуществляют контроль качества. Контроль качества заключается в проверке каждой изготовленной ампулы на отсутствие механических примесей и микроорганизмов, а также определении количества действующих веществ.

К изготовлению стерильных лекарственных средств предъявляются жесткие гигиенические требования. Все технологические процессы выполняются в помещениях, которые в зависимости от чистоты воздуха делятся на четыре типа (таблица 6.1). Помещения типа «А» – локальная зона для проведения операций, представляющих высокий риск для качества продукции, типа «В» – зона, непосредственно окружающая зону «А», типа «С» и «D» – чистые зоны.

Таблица 6.1. –Максимально допустимая концентрация аэрозольных частиц для чистых каждого класса

Тип зоны	Максимально допустимое число частиц в 1 м ³ воздуха при размере частиц равном или больше			
	в оснащённом состоянии *		в эксплуатируемом состоянии**	
	0,5 мкм	5 мкм	0,5 мкм	5 мкм
A	3520	20	3520	20
B	3520	29	352000	2900
C	352000	2900	3520000	29000
D	3520000	29000	не нормируется	не нормируется

*Примечание:** - состояние, в котором чистое помещение функционирует, технологическое оборудование полностью укомплектовано, но персонал отсутствует; ** - состояние чистого помещения, в котором технологическое оборудование функционирует в требуемом режиме с заданным числом работающего персонала.

Помещения чистоты класса А предназначены для смешивания ингредиентов, выгрузки и наполнения стерильных ампул и укупорки флаконов, В – для изготовления растворов, фильтрования, мойки, сушки и стерилизации ампул и контейнеров, С – для мойки и стерилизации вспомогательных материалов, D – для мойки дроба, выделки ампул и других менее критических стадий асептического производства.

В помещениях разных классов чистоты создается подпор воздуха 5333,288 Н/м² и оборудуются шлюзы. Высокая чистота воздуха обеспечивается с помощью фильтров предварительной очистки и стерилизующих фильтров. Внутри помещения дополнительно могут устанавливаться передвижные рециркуляционные воздухоочистители. Высокая чистота помещений поддерживается проведением регулярной уборки с применением моющих и дезинфицирующих средств.

Пределы допустимого микробного загрязнения чистых зон в эксплуатируемом состоянии приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2- Пределы допустимого микробного загрязнения чистых зон

Класс	Рекомендуемые пределы микробной контаминации			
	Проба воздуха, КОЕ/м ³	Седиментация на пластину (d= 90 мм), КОЕ/4 ч	Контактная пластина (d=55 мм), КОЕ/пластина	Отпечаток пяти пальцев в перчатке, КОЕ/перчатка
A	<1	<1	<1	<1
B	10	5	5	5
C	100	50	25	-
D	200	100	50	-

Между помещениями разных классов чистоты создается подпор воздуха и устанавливаются шлюзовые соединения. Высокая чистота воздуха обеспечивается фильтрованием.

В чистых зонах должно присутствовать минимальное количество работников. Это особенно важно при ведении технологического процесса в асептических условиях. Работники стерильных зон должны тщательно выполнять требования промышленной санитарии, соблюдать правила личной гигиены. В чистых зонах не допускается переодевание и мытье работников, ношение часов, украшений, использование косметики.

Строгие гигиенические требования предъявляются к санитарно-гигиенической одежде работников чистых зон. Она должна быть пыленепроницаемой, пылеемкой, воздухопроницаемой, гигроскопичной, устойчивой к физической и химической обработке. Одежда не должна выделять ворс и волокна, не создавать статического электричества. Этим требованиям удовлетворяет ткань из лавсана с хлопком. Чистой стерильной санитарно-гигиенической одеждой, масками и перчаткам должен обеспечиваться каждый работник в зоне класса А или В на каждую смену.

Одежду следует носить таким образом, чтобы защитить продукцию от контаминации. Требования к одежде для каждого класса:

- класс D: волосы и борода (при наличии) должны быть закрыты. Следует носить обычный защитный костюм и соответствующую обувь или бахилы. Должны быть приняты соответствующие меры, предотвращающие любую контаминацию чистой зоны извне;

- класс C: волосы, а также борода и усы (при наличии) должны быть закрыты. Необходимо носить комбинезон или брючный костюм,

плотно прилегающий на запястьях и имеющий высокий воротник, а также соответствующую обувь или бахилы. От них практически не должны отделяться волокна или частицы;

- класс А/В: головной убор должен полностью закрывать волосы, а также бороду и усы (при наличии); он должен быть вставлен в воротник костюма; необходимо на лице носить маску для предотвращения распространения капелек.

Следует носить соответствующим образом простерилизованные и неопудренные резиновые или продезинфицированные бахилы. Нижние края брюк должны быть вставлены в бахилы, а рукава одежды – в перчатки. Защитная одежда практически не должна выделять волокна или частицы и должна задерживать частицы, отделяющиеся от тела.

Повседневную одежду запрещается вносить в комнаты для переодевания, ведущие в помещения классов В и С. Каждый работник в зоне класса А/В должен быть обеспечен чистой стерильной защитной одеждой для каждой смены или по крайней мере на один день, если это оправдано результатами контроля. Перчатки во время работы требуется регулярно дезинфицировать. Маски и перчатки необходимо менять каждую смену.

Одежду для чистых помещений необходимо очищать и обращаться с ней таким образом, чтобы она не подвергалась дополнительному загрязнению, которое впоследствии может стать причиной контаминации. Для такой одежды желательно иметь отдельные прачечные. Неправильная обработка одежды повреждает волокна ткани, что увеличивает риск отделения частиц.

Радионуклидные фармацевтические средства, содержащие в своем составе радионуклиды, используются с диагностической или терапевтической целью. Их производство включает наработку реакторным, ускорительным или генераторным способами, выделение и очистку радионуклидов, получение «промежуточной» радиоизотопной продукции, синтез средств и контроль их качества.

Гигиенические требования к биотехнологическому производству

На фармацевтических предприятиях выпускают большое количество **антибиотиков, гормонов, иммуноглобулинов и других лекарственных средств**. Биотехнологический процесс промышленного производства антибиотиков включает выращивание посевного материала, ферментацию, предварительную обработку культуральной жидкости,

фильтрацию, выделение и химическую очистку, сушку, изготовление готовых лекарственных средств, стандартизацию, фасовку и упаковку (рисунок 6.4).

Грибы, бактерии и другой посевной материал выращивают в колбах и ферментерах в строго определенных условиях, а затем переносят для обогащения в инокуляторы. После инокуляции продуцент поступает в ферментеры на ферментацию, во время которой образуется максимальное количество антибиотика.



Рисунок 6.4 - Производство ферментных лекарственных средств

Фильтрацию обработанной культуральной жидкости осуществляют на рамных фильтр-прессах (рисунок 6.5) открытого типа, которые обычно загружают и разгружают вручную.



Рисунок 6.5 - Рамный фильтр-пресс



Рисунок 6.6 - Экстрактор-сепаратор

Процессы выделения и химической очистки антибиотиков осуществляют методом экстракции, методом осаждения или ионообменным методом. Чаще всего в биотехнологическом производстве антибиотиков используется экстракционный и ионообменный методы. При экстракционном методе экстракция антибиотиков из культуральной смеси производится в экстракторах-сепараторах (рисунок 6.6), выгружаемых вручную. При ионообменном методе антибиотик сорбируется на ионите ионообменных смол, после чего его десорбируют. Ионообменный метод с гигиенической точки зрения предпочтителен по сравнению с другими, так как не требует ручного труда и применения органических растворителей.

Сушка термостабильных антибиотиков с малым содержанием влаги производится в вакуумных сушильных шкафах, а с большим содержанием воды – в испарительно-сушильных агрегатах и вакуум-сублимационных сушилках в стерильных условиях. Стерильно высушенные антибиотики расфасовывают в стерильные стеклянные контейнеры на автоматах.

Гигиенические требования к производству галеновых и новогаленовых лекарственных средств, таблеток и драже

На фармацевтических предприятиях *соки и извлечения* получают из свежих лекарственных растений, а *настойки и экстракты* – из

высушенного растительного сырья. Основными технологическими процессами их производства являются мойка, измельчение и сушка растительного сырья, настаивание или экстрагирование, очистка извлечений, выпаривание, сушка, стандартизация, фасовка, упаковка.

Экстрагирование сырья проводится водой, эфиром диэтиловым, спиртом этиловым, хлороформом и другими экстрагентами при помощи статических и динамических методов. В гигиеническом отношении наиболее прогрессивными являются методы динамической экстракции. Разделение жидкой и твердой фаз осуществляется путем отстаивания, фильтрования, центрифугирования и прессования, отгонка экстрагентов – выпариванием в вакуум-выпарных аппаратах при 50-60°C или сушкой под вакуумом в вакуум-вальцевой и распылительной сушилках.

Технологический процесс получения **новогаленовых средств**, содержащих в своем составе действующие компоненты лекарственного растительного сырья в нативном состоянии, максимально освобожденные от балластных веществ, включает стадии экстракции лекарственного растительного сырья, очистки экстракта, стандартизации, получения лекарственных средств. Экстракция проводится спиртом этиловым, водой, растворами солей, кислот, смесью хлороформа со спиртом этиловым и другими экстрагентами. Очистка экстракта осуществляется на ионообменных смолах или в адсорберах с помощью алюминия оксида, силикагеля, активированного угля.

Производство **таблеток** на фармацевтическом предприятии включает подготовку материала, смешивание, гранулирование, прессование, сушку, стандартизацию, фасовку, упаковку.

Сущность подготовки состоит в подсушивании, измельчении и просеивании фармацевтических субстанций и вспомогательных веществ. Процесс смешивания компонентов осуществляется в специальных аппаратах-смесителях.

Грануляция производится размолотом, продавливанием и структуризацией в грануляторах. Чаще используется влажное гранулирование, при котором происходит предварительное увлажнение ингредиентов гранулирующими жидкостями. После этого гранулы подсушиваются в сушилках при температуре 30-40°C или с помощью инфракрасных лучей, токов высокой частоты.

Прессованные таблетки получают в таблеточных машинах (рисунк 6.7). Для качественного прессования гранулят вначале опудривают тальком, крахмалом, твином и другими скользящими веществами в опудривателе и дозируют. После дозировки осуществляется прессо-

вание, выталкивание таблетки из матрицы и сбрасывание ее в приемник.

Кроме прессованных выпускаются также тритурационные таблетки. Их получают путем втирания увлажненной лекарственной массы в форму с последующим выталкиванием поршнями-пуансонами и высушиванием при температуре 30-40°C на специальной машине или пластине-матрице.



Рисунок 6.7 - Процесс таблетирования

Процесс таблетирования антибиотиков заключается в загрузке их в смеситель вместе с сахарной пудрой, кальция стеаратом, тальком или другими наполнителями, последующем перемешивании и увлажнении смесью сахарного сиропа, раствором желатина, соляной кислоты и спирта этилового. Затем указанная масса гранулируется и сушится в калориферных сушилках. После сушки гранулятопудривают смесью талька, кальция стеарата и крахмала, а затем прессуют на таблеточных машинах и упаковывают.

Технология производства *драже* включает процессы просеивания, нашлаивания, сушки, стандартизации, фасовки, упаковки. Дражирование заключается в том, что сахарные гранулы подвергаются нашлаиванию лекарственных и вспомогательных веществ в обдукторах-дражировочного цеха (рисунок 6.8). Сахарные гранулы первоначально просеиваются через определенные сита и загружаются во вращающийся обдуктор. В обдукторе гранулы равномерно обволакиваются лекарственным средством, а затем вспомогательным веществом (сахар, крахмал, мука, какао, шоколад, ацетилцеллюлоза) и подсушиваются одновременно подаваемым горячим воздухом.



Рисунок 6.8 -Дражировочный цех

Дражированию иногда подвергаются таблетки, имеющие неприятный вкус или запах, раздражающие желудочно-кишечный тракт, разрушающиеся под воздействием внешних и внутренних факторов. Технология этого процесса включает обволакивание, наслаивание, шлифовку и глянцеование.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Значение гигиены фармацевтических предприятий для провизора.
2. Гигиенические требования к размещению и планировке фармацевтических предприятий.
3. Гигиенические требования к санитарно-техническим устройствам, отделке, оборудованию и содержанию фармацевтических предприятий.
4. Гигиенические требования к производству синтетических, стерильных радиофармацевтических лекарственных средств.
5. Гигиенические требования к биотехнологическому производству.
6. Гигиенические требования к производству галеновых и новогаленовых лекарственных средств, таблеток и драже.

ГЛАВА 7

ГИГИЕНА ТРУДА В АПТЕЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ И НА ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Гигиеническая характеристика условий труда

В процессе фармацевтической деятельности, которая включает работы по получению, контролю качества, хранению и реализации лекарственных средств, на работников аптек, контрольно-аналитических лабораторий, аптечных складов и фармацевтических предприятий воздействуют физические, химические, биологические и психофизиологические **производственные факторы**, формирующие **условия труда**.

Согласно гигиенической классификации условия труда подразделяются на оптимальные, допустимые, вредные и опасные. **Оптимальные условия** труда (1 класс) – такие условия, при которых сохраняется здоровье работающих и создаются предпосылки для сохранения высокого уровня работоспособности.

Допустимые условия труда (2 класс) характеризуются уровнями факторов среды, которые не превышают установленных гигиенических нормативов на рабочих местах, а возможные функциональные изменения восстанавливаются во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены и не оказывают неблагоприятного воздействия в ближайшее и отдаленное время на состояние здоровья рабочих и их потомство.

Вредные условия труда (3 класс) характеризуются наличием вредных производственных факторов, превышающих гигиенические нормативы и оказывающих неблагоприятное действие на организм работающего и его потомство. Под *вредным* производственным фактором понимают производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях может привести к профессиональному заболеванию, снижению работоспособности и отрицательному влиянию на потомство.

Опасные (экстремальные) условия труда характеризуются наличием опасных производственных факторов, воздействие которых в течение рабочей смены создает угрозу для жизни, высокий риск развития острых профессиональных поражений, в том числе и тяжелых форм. Под *опасным* производственным фактором понимают производственный фактор, воздействие которого на работающего в опреде-

ленных условиях может привести к травме, острому отравлению или другому внезапному резкому ухудшению здоровья или смерти.

Вредными производственными факторами могут быть физические, химические, биологические и психофизиологические, **опасными** - механические, термические и электрические факторы, а также высокие концентрации химических веществ и дозы патогенных бактерий.

Оптимальные условия труда и рационально организованный трудовой процесс оказывают положительное влияние на здоровье, физическое, интеллектуальное и нравственное совершенствование людей. Вредные и опасные условия труда приводят к нарушению здоровья работников в виде профессиональных заболеваний и отравлений, производственно обусловленных заболеваний, ухудшения демографических показателей и физического развития.

Следует отметить, что воздействие вредных и опасных производственных факторов на работников аптечных организаций и фармацевтических предприятий усугубляется нерациональной планировкой, неэффективными санитарно-техническими устройствами, неисправным оборудованием, выделяющими токсичные вещества отделочными материалами, используемыми при проведении санитарно-противоэпидемических мероприятий дезинфекционными и антисептическими средствами.

На основе комплексной гигиенической оценки условий труда определяется **профессиональный риск** (таблица 7.1), под которым понимается вероятность повреждения здоровья или утраты трудоспособности либо смерти работающего в результате воздействия вредных и опасных производственных факторов.

Таблица 7.1 – Классы условий труда и категории профессионального риска

Класс условий труда	Категория профессионального риска
Оптимальный – 1	Риск отсутствует
Допустимый – 2	Пренебрежимо малый (переносимый) риск
Вредный – 3.1	Малый (умеренный) риск
Вредный – 3.2	Средний (существенный) риск
Вредный – 3.3	Высокий (труднопереносимый) риск
Вредный – 3.4	Очень высокий (непереносимый) риск
Опасный	Сверхвысокий риск для жизни

Вредные производственные факторы аптечных организаций и фармацевтических предприятий

Специфическими вредными производственными факторами аптечных организаций и фармацевтических предприятий являются жидкие или порошкообразные фармацевтические субстанции, вспомогательные вещества и готовые лекарственные формы, с которыми работники непосредственно контактируют в течение всего рабочего дня.

Из *физических* факторов вредное влияние на работников могут оказать шум, ультразвук, вибрация, дискомфортный микроклимат, электромагнитное поле, ультрафиолетовое, инфракрасное и ионизирующее излучения, *химических* - органические и неорганические соединения, *биологических* - микроорганизмы-продуценты, возбудители инфекционных и паразитарных заболеваний, условно-патогенные микробы, *психофизиологических* - тяжесть и напряженность труда.

Пыль – это физическое состояние вещества в виде мельчайших твердых частиц. Взвесь пыли в воздухе представляет собой аэрозоль. Источником образования аэрозоли являются производственные процессы, связанные с дроблением, размолотом, взвешиванием и просеиванием сыпучих материалов, таблетированием, упаковкой, фасовкой.

Пыль оказывает на организм человека фиброгенное, токсическое, раздражающее, аллергенное, канцерогенное, радиоактивное, фотосенсибилизирующее действие и способна вызывать профессиональные заболевания. Наиболее выраженным фиброгенным свойством обладает пыль, содержащая свободный диоксид кремния, силикаты, уголь, железо, алюминий. Растворимость токсической пыли усиливает ее вредное действие, а нетоксической - способствует быстрому выведению из организма. Пыль активно сорбирует оксиды углерода, азота, серы, хлор, токсические вещества, микроорганизмы.

Пылевые профессиональные заболевания легких являются одним из самых тяжелых видов профессиональной патологии. К ним относятся *пневмокониозы* (рисунок 7.1), *хронический бронхит*, *заболевания верхних дыхательных путей*. Среди пневмокониозов выделяют силикозы, силикатозы, металлоконииозы, карбоконииозы, пневмокониозы от смешанной и органической пыли.

Наиболее распространенным и тяжелым пневмокониозом является *силикоз*. Он развивается при вдыхании кварцевой пыли, содержащей свободный кремния диоксид. Одновременно с поражением органов дыхания при силикозе отмечают изменения деятельности сердечно-сосудистой и центральной нервной систем, угнетение секретор-

ной функции желудочно-кишечного тракта, нарушение обмена веществ. Среди осложнений силикоза встречаются «легочное сердце», пневмонии, астмоидный бронхит, бронхиальная астма.

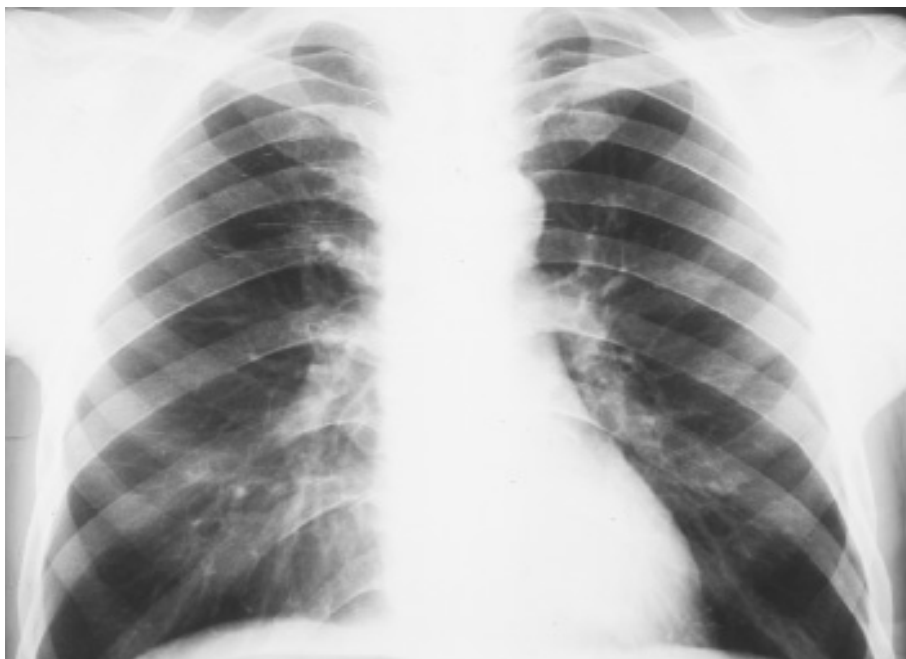


Рисунок 7.1 – Пневмокониоз на рентгенограмме

Развитие *силикатозов* обусловлено вдыханием пыли, содержащей диоксид кремния в связанном состоянии с магнием, кальцием, железом, алюминием. У работников фармацевтических предприятий возможно развитие талькоза.

Для пневмокониозов характерно длительное развитие, поражение органов дыхания изменения деятельности сердечно-сосудистой и центральной нервной систем, угнетение секреторной функции желудочно-кишечного тракта, нарушение обмена веществ.

Пыль фармацевтических субстанций относится к высокодисперсным аэрозолям, обладающим высокой стабильностью в воздухе и способностью глубоко проникать в легкие. Она оказывает токсическое, раздражающее и аллергическое влияние, а пыль антибиотиков, кроме того, может вызывать дисбактериоз. Следует отметить, что развивающаяся в организме патология под влиянием такой пыли схожа с побочными реакциями нерациональной терапии пациентов аналогичными лекарственными средствами, но, как правило, имеет более тяжелое течение. Пыль фармацевтических субстанций в аптечных организациях чаще всего выделяется при фасовании анальгина, аскорбиновой ки-

слоты с витаминами группы В и глюкозой, изготовлении смеси теобромина с папаверина гидрохлоридом и фенобарбиталом, дибазола с фенобарбиталом. В воздухе производственных аптек можно обнаружить также пыль аминазина, салициловой кислоты, панкреатина, никотиновой кислоты, антибиотиков, талька.

Шумом называют любой нежелательный звук или совокупность беспорядочно сочетающихся звуков различной частоты и интенсивности, оказывающих неблагоприятное воздействие на организм, мешающих работе и отдыху. Шум с частотой не более 400 Гц относится к низкочастотным, от 400 до 1000 Гц – к среднечастотным, свыше 1000 Гц – к высокочастотным.

Под влиянием шума поражается центральная нервная система, причем функциональные изменения наступают в ней раньше, чем в слуховом анализаторе. При этом наблюдаются раздражительность, ослабление памяти, апатия, подавленное настроение, расстройство сна, тремор век и пальцев рук. Воздействие шума приводит к повышению артериального давления, болевым ощущениям в области сердца, снижению частоты пульса. У работников появляются изменения секреторной и моторной функций желудочно-кишечного тракта, ослабление резистентности организма, нарушение обмена веществ. Ранним проявлением шумовой патологии является временное снижение слуха, переходящее в ослабление слуховой чувствительности к концу работы. Постоянное раздражение слухового анализатора может явиться причиной постепенного развития *профессиональной тугоухости*, сопровождающейся стойким снижением остроты слуха.

Шум внутри помещений создается преимущественно за счет работы вентиляционных установок, водопровода и канализации, насосов, электромоторов, моющих машин и другого оборудования и приборов.

Ультразвук – это упругие колебания с частотами выше диапазона слышимости человека, распространяющиеся в виде волны в газах, жидкостях и твердых телах или образующие в ограниченных областях этих сред стоячие волны. Ультразвук может передаваться работающим контактным и воздушным путем. Под влиянием ультразвука развиваются функциональные изменения со стороны центральной и периферической нервной систем, сердечно-сосудистой системы, слухового анализатора. У работников отмечаются полиневриты, потеря чувствительности нижних и верхних конечностей, общая слабость, повышенная утомляемость, расстройство сна, появляются головные боли, чувство давления в ушах, неуверенность походки, головокружение. Источником ультразвука в основном является технологическое оборудо-

вание.

Вибрация представляет собой механические колебания упругих тел. Источниками вибрации на промышленных предприятиях являются различные пневматические инструменты и вибрационное оборудование.

Различают общую, локальную и комбинированную вибрацию. *Локальная вибрация* передается на руки от ручных машин, ручного инструмента, а также органов управления машинами и оборудованием. *Общая вибрация* воздействует через опорные поверхности на тело стоящего или сидящего человека. По временным характеристикам общую вибрацию делят на непостоянную (колеблющуюся, прерывистую и импульсную) и постоянную, по направлению - на действующую вдоль осей ортогональной системы координат X, Y и Z, по характеру спектра - на узкополосную и широкополосную (рисунок 7.2). *Комбинированная вибрация* воздействует на руки и все тело работающих.

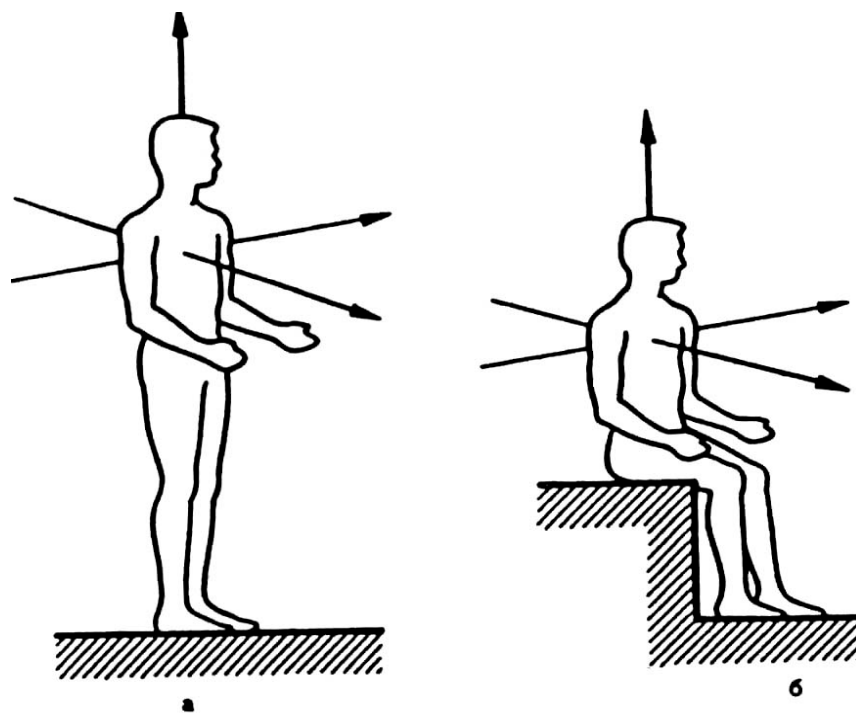


Рисунок 7.2 - Направление условных координат осей при общей вибрации: а – в положении стоя; б – в положении сидя

Воздействие вибрации на организм человека приводит к развитию **вибрационной болезни**, основу которой составляют нервно-трофические и гемодинамические нарушения. Наиболее ранними проявлениями при воздействии локальной вибрации являются изменения болевой и температурной чувствительности, спазм и атония мелких сосудов пальцев рук. У рабочих отмечается похолодание пальцев рук,

боли в области сердца и желудка, повышенная жажда, похудание, бессонница. Часто наблюдается симптом «мертвого пальца» (рисунок 7.3), для которого характерен белый цвет и потеря чувствительности.



Рисунок 7.3 - Симптом «мертвого пальца»

Под воздействием общей вибрации у работников отмечаются ослабление кожной чувствительности и выраженные изменения со стороны центральной нервной (головокружение, шум в ушах, нарушение сна), мышечной (боли в икроножных мышцах), кровеносной (спазм коронарных сосудов, развитие миокардиодистрофии, снижение сосудистого тонуса), костной (деформация суставов) систем. Часто изменяется цветоощущение, границы поля зрения, снижается острота зрения, нарушаются функции желудочно-кишечного тракта, желез внутренней секреции, менструальный цикл.

При длительном влиянии *нагревающего микроклимата* у работников может развиваться тепловой удар, при котором температура тела повышается до 42°C, артериальное давление падает, дыхание учащается, наблюдается потеря сознания, судороги. *Охлаждающий микроклимат* может обусловить развитие гипотермии, способствующей увеличению простудных заболеваний, ангиоспазмов, отморожений. Следует отметить, что на фоне нагревающего или охлаждающего микроклимата усиливается вредное действие других факторов среды. *Электромагнитное поле*, воздействуя на организм человека, обуславливает функциональные расстройства нервной и сердечно-сосудистой систем, проявляющиеся в астеническом симптомокомплексе, различ-

ных вегетативных нарушениях, изменениях периферической крови, гипотензивном эффекте.

Ультрафиолетовое излучение при влиянии на работников может вызывать дерматиты с диффузной экземой, отечностью и зудом, ожоги открытых частей тела, головные боли, гипертермию, нервное возбуждение, фотоофтальмию, **инфракрасное излучение** - гипертермию, ожоги кожи, катаракту. При работе с закрытыми источниками **ионизирующего излучения** на работников оказывает воздействие гамма-излучение, с открытыми источниками - внешнее воздействие бета-частиц и гамма-лучей, а также внутреннее облучение радионуклидами, поступившими в организм из воздуха, оборудования, одежды, пищи. Под влиянием ионизирующего излучения отмечается прямое повреждение клеток и тканей организма, которое может привести к развитию острой или хронической лучевой болезни, локальным лучевым поражениям и развитию отдаленных последствий.

Биологические факторы производственной среды, в отличие от различных агентов физической и химической природы, обуславливающих патологические изменения в основном в результате длительного воздействия на организм, могут вызывать профессиональную патологию при непродолжительном или даже однократном контакте. От больных, реконвалесцентов и носителей возбудители инфекционных заболеваний могут передаваться работникам аптек воздушно-капельным путем при разговоре, кашле, чихании и контактным путем через рецепты.

Условно-патогенные штаммы кишечной, паракишечной, синегнойной палочек, вульгарного протея могут быть во многих лекарственных средствах. Они могут разлагать сульфаниламиды, алкалоиды, кофеин-бензонат натрия, ацетилхолин и другие фармацевтические субстанции, восстанавливать хлорит кальция до хлорида кальция.

В аптечных организациях обычно интенсивно могут быть обсеменены микроорганизмами концентрированные растворы бюреточных установок (гидрокарбонат натрия, сульфат магния, аскорбиновой кислоты, мятной воды), порошки корня валерианы, белладонны, некоторые мази, суспензии, свечи. Микробному обсеменению подвергаются также руки и спецодежда работников, оборудование, вода очищенная и для инъекций.

Различают **физические и умственные** формы труда. К физическому труду относится мышечный, требующий преимущественно работы мышц, с относительно большими энерготратами (работа каменщика, кузнеца, грузчика), механизированный, связанный с обслужива-

нием станков, стационарных машин (работа токаря, фрезеровщика), автоматизированный и полуавтоматизированный, связанный с обслуживанием оборудования с автоматизированной подачей заготовок, технологического процесса и удалением продукции (работа наладчика, штамповщика), конвейерный, связанный с перемещением изделий по ходу его обработки от одного рабочего к другому.

При физических формах труда основная нагрузка приходится на двигательный аппарат человека и **тяжесть труда**, как психофизиологический фактор, отражает преимущественную нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма, обеспечивающие его деятельность. Тяжесть труда характеризуется *физической динамической нагрузкой, массой поднимаемого и перемещаемого груза, количеством стереотипных рабочих движений, рабочей позой, перемещением в пространстве, статической нагрузкой, наклонами корпуса*. В зависимости от величины мышечной нагрузки все физические работы делят на легкие, средней тяжести и тяжелые, по категории – на легкие Ia, Ib, средней тяжести IIa, IIб и тяжелые III, по условиям труда – на оптимальные, допустимые и вредные.

Умственный труд включает операторский, связанный с управлением технологическими процессами, повышенной сенсорной нагрузкой, работой в условиях дефицита времени (работа технолога, оператора, диспетчера), управленческий, связанный с управлением коллективами работающих (работа менеджера), творческий, связанный с созданием нового продукта (работа ученых, писателей, педагогов, актеров, врачей, провизоров, студентов) формы.

При умственных формах труда основная нагрузка приходится на центральную нервную систему и **напряженность труда**, как психофизиологический фактор, отражает нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу работников. Напряженность труда характеризуется *интеллектуальными, сенсорными, эмоциональными нагрузками, монотонностью, режимом работы*. В зависимости от величины нервной нагрузки различают мало напряженные, средне напряженные и напряженные умственные работы, по напряженности - оптимальные, допустимые и вредные условия труда.

При выполнении физической работы происходят биохимические и биофизические процессы в мышцах, учащается число сердечных сокращений, возрастает систолический объем крови, повышается максимальное артериальное давление, увеличивается частота и глубина дыхания. При умственном труде обычно существенных сдвигов в орга-

низме не происходит, но при высоком нервно-эмоциональном напряжении отмечается усиление α - и β -ритмов в головном мозге, учащение сердечных сокращений, изменение электрокардиограммы, повышение артериального давления, усиление секреции кортикостероидов.

Работа персонала аптечных организаций и фармацевтических предприятий включает физический и умственный компоненты. По величине мышечной нагрузки выполняемая работа относится к категории *легкой и средней*, нервной нагрузки - *к напряженной и очень напряженной*. По тяжести и напряженности условия труда могут быть вредными и опасными.

Тяжесть и напряженность труда приводят к *утомлению*, под которым понимают временное снижение работоспособности. Оно субъективно воспринимается как усталость с ухудшением самочувствия, снижением внимания, нарушением координации движений, сердцебиением, одышкой, болями в мышцах. Утомление наступает быстрее при тяжелом интенсивном труде. При легком, но монотонном труде утомление обычно развивается медленно. Утомление – это обратимое физиологическое состояние. Механизм развития утомления при умственном труде заключается в быстром функциональном истощении и развитии охранительного торможения в лобных долях больших полушарий головного мозга. Эти процессы сопровождаются уменьшением скорости двигательных реакций, сонливостью, снижением тонуса кровеносных сосудов мозга и сердца, повышением обмена веществ. Необходимо подчеркнуть, что утомление после напряженного умственного труда иногда может быть более сильным, чем после физической работы.

Постоянное утомление, не восстановление работоспособности к началу нового рабочего дня может обусловить переутомление. Под *переутомлением* понимают патологическое состояние, характеризующееся стойким снижением работоспособности. Оно приводит к неврозам, обострению сердечно-сосудистых заболеваний, язвенной болезни, снижению памяти, ослаблению внимания, головным болям, бессоннице, ухудшению аппетита, понижению сопротивляемости организма к воздействию факторов окружающей среды.

Из тяжести труда выраженное вредное влияние на работников оказывает *вынужденная рабочая поза* сидя и стоя (рисунок 7.4). При нахождении работников в вынужденной неудобной позе отмечаются заболевания опорно-двигательного аппарата в виде деформации суставов, хронических артритов, тендовагинитов, миозитов, невритов, ослабление мышечной силы, снижение тонуса мышц и расстройство ося-

зания. Физическая работа, выполняемая мускулатурой пальцев рук, может привести к координаторным неврозам.

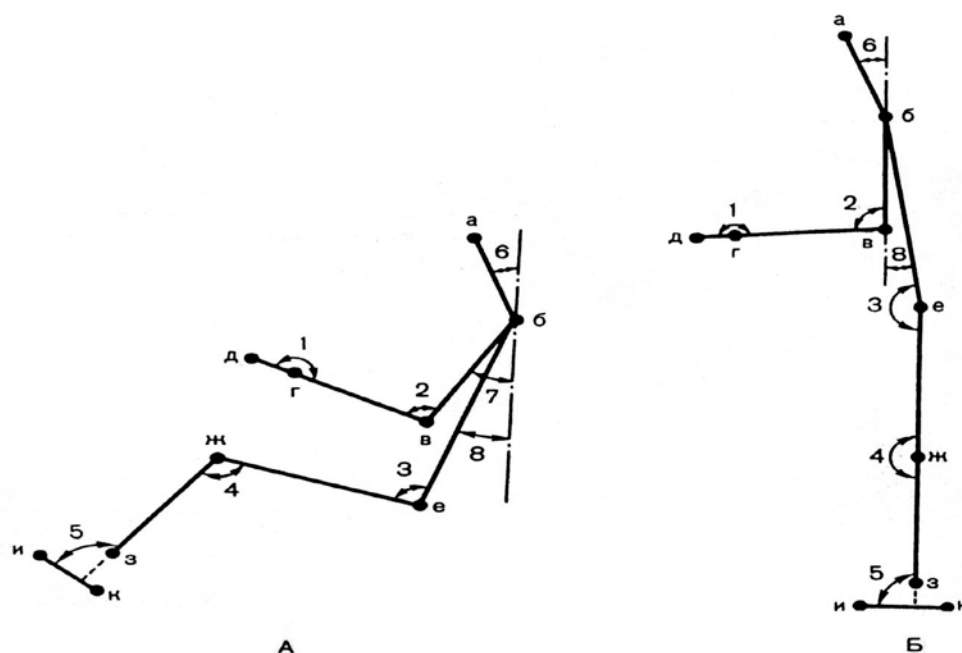


Рисунок 7.4 - Эпюры рабочих поз сидя (А) и стоя (Б)

В результате длительной **работы сидя** в ряде случаев развивается сколиоз, лордоз или кифоз позвоночника, которые являются следствием напряжения отдельных мышц туловища. Длительная работа в положении сидя у основных групп работников аптечных организаций способствует искривлению позвоночника, повышению внутрибрюшного давления, атонии кишечника, запорам и геморрою, нарушению менструального цикла у женщин.

Вынужденная поза при выполнении **работы стоя** обычно приводит к развитию плоскостопия, варикозному расширению вен. Если работа, выполняемая стоя, сопровождается значительными физическими усилиями, то могут развиваться паховые или пупочные грыжи. У женщин в данном случае возможна деформация костей таза с нарушением положения органов и осложнениями при родах. В вынужденном положении стоя работают провизоры-технологи, фармацевты, санитарки-мойщицы, у которых отмечаются отеки, быстрая утомляемость и боли в ногах, судороги икроножных мышц, возможно развитие плоскостопия, варикозного расширения вен, тромбофлебита.

Для фармацевтических работников высокая напряженность трудового процесса обусловлена высокой моральной ответственностью за качество, безопасность и эффективность изготавливаемых лекарственных средств, а также контактом с клиентами. Наибольшую сенсорную нагрузку, связанную с рассматриванием мелких деталей, различением

цвета лекарственного сырья и равномерности смесей, чтением надписей у фармацевтических работников несет **орган зрения**. Под влиянием работы, связанной с длительным **напряжением зрения**, происходит утомление световоспринимающего и двигательного аппарата глаз, которое обуславливает нарушение зрения к концу рабочего дня. При изучении объекта, сильно приближенного к глазам в условиях недостаточного естественного и искусственного освещения, частой смене уровней яркости рассматриваемых предметов у работающих возникает раздражительность, ослабляется внимание, нарушается координация движений, развивается астигматизм с болью в области глазниц, неясным зрением, головной болью. При прогрессировании астигматизма может привести к спазму аккомодации, возникновению близорукости.

При работе **на компьютере** на работников вредное влияние оказывает *вынужденное положение тела, напряжение глаз, слабое рентгеновское, ультрафиолетовое, инфракрасное, микроволновое излучение, низко- и ультранизкочастотное электромагнитное поле, электростатическое поле, ионизация воздуха*. Низкий уровень освещенности экрана ухудшает восприятие информации, а слишком высокий приводит к уменьшению контраста изображения и при длительной работе - к астигматизму и головной боли. Работа на расстоянии менее 50 см вызывает слезотечение, покраснение и резь в глазах, что может привести к сухости глаз, светобоязни, гемералопии из-за электромагнитных излучений дисплея.

Интенсивная продолжительная работа на компьютере может быть причиной тендовагинита кистей, запястья, плеч, травматического эпикондилита вследствие высокого расположения клавиатуры, неправильной высоты кресла, неправильного положения кистей рук во время работы или высокого положения поверхности стола. У людей, длительно работающих на компьютере, наблюдаются заболевания центральной нервной, сердечно-сосудистой и опорно-двигательной систем, верхних дыхательных путей, желудочно-кишечного тракта. Излучения дисплея и электронно-лучевой трубки могут привести к выкидышам в первые три месяца беременности и рождению детей с врожденными пороками.

К вредным производственным факторам химической природы относятся промышленные яды. Под **промышленным ядом** понимают химическое вещество, поступающее из объектов производственной среды, которое может при контакте с организмом человека, в случае нарушения требований безопасности, вызвать заболевание или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными метода-

ми как в процессе работы с ним, так и в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений.

Важной характеристикой промышленных ядов является **токсичность**, под которой подразумевают меру совместимости яда с жизнью, и **опасность** – возможность возникновения отравления на производстве. Токсичность промышленных ядов зависит от их химической структуры и физических свойств. У органических соединений токсичность возрастает с увеличением числа ненасыщенных связей, удлинением цепи углеводородов алифатического ряда и спиртов, при введении в молекулу атомов галоидов, метильной, amino- и нитрогрупп, при замыкании цепи углеродных атомов. С увеличением растворимости яда в липоидах возрастает его нейротоксическое действие. Чем выше летучесть вещества, тем большее его количество может находиться в воздухе. С ростом дисперсности вещества увеличивается его удельная поверхность, что способствует лучшему растворению и всасыванию яда в органах дыхания и крови. Токсический эффект также зависит от концентрации и продолжительности действия вредного химического соединения. Как правило, чем больше концентрация и время действия яда, тем больше выражены изменения в организме.

На токсичность промышленных ядов влияют особенности организма работника, индивидуальная чувствительность, уровень здоровья, физиологическое состояние, пол и возраст. Например, женский организм обладает большей чувствительностью к действию бензола, а мужской – соединений бора. К некоторым химическим веществам детский организм в 2-5 раз более чувствителен, чем взрослый. Устойчивость организма к действию яда снижается при заболеваниях печени, почек, органов кроветворения и дыхания, нарушениях обмена веществ и энергии.

На степень токсического воздействия промышленных ядов могут оказывать влияние вредные физические факторы. В частности, повышенная или пониженная температура и барометрическое давление, высокая влажность, шум, вибрация усиливают токсическое действие.

Токсический эффект промышленных ядов во многом обусловлен их **совместным действием**. Совместное воздействие может быть *комбинированным, сочетанным и комплексным*. Комбинированное влияние можно наблюдать при одновременном воздействии на организм алкоголя, анилина и нитропроизводных бензола, где алкоголь повышает токсичность других веществ. При сочетанном воздействии на организм производственных ядов и ионизирующего излучения токсическое действие усиливается. Комплексное влияние наблюдается при

поступлении метилового спирта через кожу и пищеварительную систему, ртути - через дыхательные пути и пищеварительную систему.

При комбинированном и других видах воздействия производственных ядов могут наблюдаться эффекты *суммации, индифферентности, потенцирования, ингибирования*. Явления суммации характеризуются тем, что выраженность токсического эффекта обусловлена суммой токсических эффектов совместно действующих ядов. При явлениях индифферентности токсический эффект не отличается от изолированного действия каждого яда. При потенцировании сумма действий отдельных ядов смеси по выраженности эффекта меньше, чем их совместное действие. Ингибирование характеризуется тем, что сумма действий отдельных ядов смеси по выраженности эффекта больше, чем совместное действие этих компонентов.

Опасность яда в значительной мере зависит от его токсичности. Высокотоксичные соединения являются, как правило, более опасными. На опасность ядов оказывает влияние их летучесть. При ингаляционном воздействии мало токсичные, но высоко летучие яды могут быть на производстве опаснее, чем высоко токсичные, но мало летучие. При поступлении через кожу мало токсичные мало летучие яды будут более опасными по сравнению с высоко токсичными высоко летучими.

Совокупность методов и приемов исследований для количественной оценки токсичности и опасности ядов называется **токсикометрией**. В характеристике токсичности ядов по смертельному эффекту наиболее значимы *средняя смертельная концентрация в воздухе (CL_{50})*, вызывающая гибель 50 % животных при двухчасовом и четырехчасовом ингаляционном воздействии, и *средняя смертельная доза (DL_{50})*, вызывающая гибель 50 % животных при однократном введении в желудок или нанесении на кожу. Важное значение в оценке токсичности промышленных ядов имеет установление *порога вредного действия* – минимальной концентрации вредного вещества в объекте окружающей среды, при воздействии которой в организме возникают изменения, выходящие за пределы физиологических приспособительных реакций, или скрытая патология.

К потенциальным показателям опасности относится *коэффициент возможности ингаляционного отравления (КВИО)* – отношение максимально достижимой концентрации вредного вещества в воздухе при 20°C к средней смертельной концентрации вещества для мышей при двухчасовой экспозиции и двухнедельном сроке наблюдения.

О реальной опасности развития острого отравления можно судить по *зоне острого действия (Z_{ac})* – отношению средней смертель-

ной концентрации к пороговой концентрации при однократном воздействии. Для оценки опасности развития хронической интоксикации применяется величина *зоны хронического действия* (Z_{ch}) – отношение пороговой концентрации (дозы) при однократном воздействии к пороговой концентрации (дозе) при хроническом воздействии.

Согласно параметрам токсикометрии все вредные вещества по опасности для организма разделены на чрезвычайно опасные (1 класс), высоко опасные (2 класс), умеренно опасные (3 класс) и мало опасные (4 класс) (таблица 7.2).

Таблица 7.2 – Классификация вредных веществ

Показатель	Классы			
	1	2	3	4
ПДК в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	<0,1	0,1-1	1,1-10	>10
Средняя смертельная доза при введении в желудок, мг/кг	<15	15-150	151-5000	>5000
Средняя смертельная доза при нанесении на кожу, мг/кг	<100	100-500	501-2500	>2500
Средняя смертельная концентрация в воздухе, мг/м ³	<500	500-5000	5001-50000	>50000
КВНО	>300	300-30	29-3	<3
Зона острого действия	<6	6-18	18,1-54	>54
Зона хронического действия	>10	10-5	4,9-2,5	<2,5

Промышленные яды проникают в организм ингаляционным, перкутанным и пероральным путями (рисунок 7.5). Поступление яда через **органы дыхания** является наиболее опасным. Это обусловлено большой поверхностью легочной ткани и прямым, минуя печень, поступлением в кровеносную систему. Скорость поступления ядов из воздуха в кровь находится в прямой зависимости от их растворимости в воде и концентрации вещества в альвеолярном воздухе.

Вещества, обладающие высокой степенью растворимости в липидах, могут проникать **через кожу** (например, нитро- и аминопродукты ароматических углеводов, тетраэтилсвинец, метиловый спирт, эфиры). Жидкие высоко летучие органические яды быстро испаряются с поверхности кожи и представляют меньшую опасность, чем нелетучие.

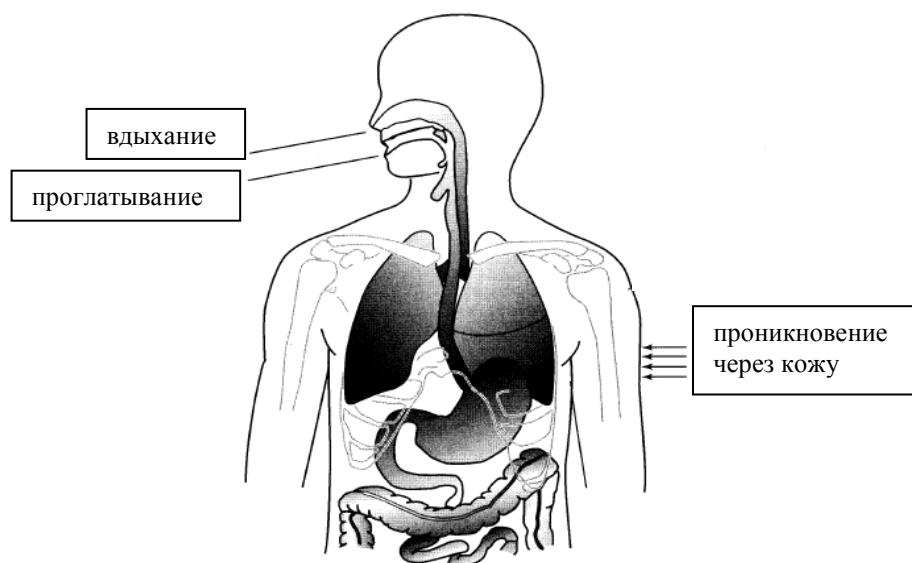


Рисунок 7.5 - Пути поступления ядов в организм

Руками яды могут заноситься в рот и поступать в **желудочно-кишечный тракт**. Вредные вещества могут поступать также в результате заглатывания паров и пыли. Поступление ядов через пищеварительную систему менее опасно по сравнению с ингаляционным путем, поскольку кишечник имеет сравнительно небольшую поверхность всасывания, вредные соединения частично разрушаются в желудке, кишечнике и обезвреживаются в печени.

Поступившие в организм **липофильные яды** проникают во все органы и ткани, накапливаясь преимущественно в костном мозге, семенниках, сальнике. Промышленные яды интенсивно концентрируются в органах и тканях, имеющих хорошее кровоснабжение. Так, головной мозг, богатый липидами и имеющий хорошее кровоснабжение, насыщается этиловым эфиром значительно быстрее по сравнению с околопочечной жировой тканью с плохим кровоснабжением. Следует отметить, что органы и ткани, имеющие высоко развитую кровеносную сеть, также быстрее освобождаются от токсических соединений.

Вредные вещества, **взаимодействующие с белками**, равномерно распределяются в организме. **Яды-электролиты** плохо проникают в клетки, интенсивно вымываются из крови и накапливаются в определенных органах. В частности, свинец, стронций и другие тяжелые металлы в большей мере накапливаются в костях, марганец – в печени, ртуть – в почках и толстой кишке. Выход ядов в кровеносное русло происходит при заболеваниях, нервном напряжении, охлаждении, перегревании, приеме алкоголя.

В организме промышленные яды вступают во взаимодействие со структурными компонентами, химическими веществами клеток и межтканевой жидкости и подвергаются **метаболизму**. Основным органом, разрушающим вредные химические вещества, является **печень**. Метаболизм ядов в организме происходит посредством реакций окисления - восстановления микросомальными ферментами, реакций гидролиза, дегидроксилирования, дегалогенирования и других превращений. В результате метаболизма ядов в организме чаще всего образуются менее ядовитые вещества, чем исходные. Исключением из этого правила является превращение метилового спирта в высокотоксичный формальдегид.

Выведение ядов из организма происходит через *легкие, кишечник, почки, кожные покровы и железы* (рисунок 7.6). Тяжелые металлы чаще всего выводятся через кишечник и почки, яды органической природы – через почки, кишечник и легкие. Свинец, ртуть и алкоголь выделяются у кормящих женщин через грудные железы с молоком.

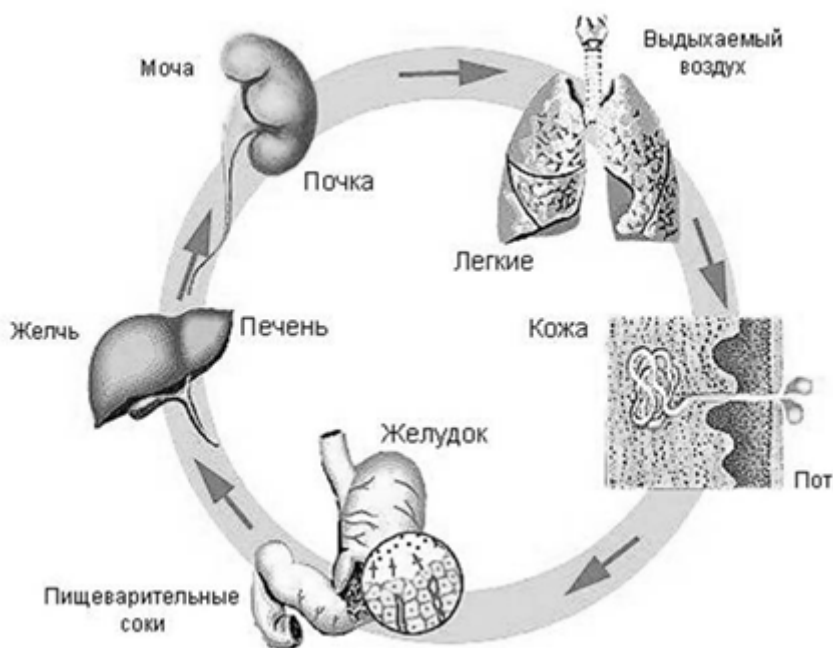


Рисунок 7.6 - Выведение промышленных ядов из организма

Промышленные яды оказывают на организм местное и общее, или резорбтивное, действие. При *местном действии* патологический эффект развивается до всасывания яда в кровь, при *общем* – в результате всасывания яда в кровь. Местное действие характеризуется повреждением тканей, соприкасающихся с ядом, и проявляется воспалениями кожи, ожогами. Для общего действия характерно пораже-

ние внутренних органов. При этом политропные яды поражают несколько органов, а монотропные – только определенные органы. Патологические эффекты, вызываемые монотропными ядами, носят строгую специфичность и локализацию. Различают *общетоксическое, нервнопаралитическое, психотическое, удушающее, слезоточивое и раздражающее действие* ядов.

При остром воздействии **нейротропных** ядов поражение функций центральной и периферической нервной системы проявляется в виде нейроинтоксикации, клиническая картина которой в большинстве случаев выражается совокупностью психических, неврологических и соматовегетативных симптомов. При ингаляционном поступлении промышленных ядов **раздражающего** действия возникают преимущественно поражения органов дыхания в виде острого бронхита, отека легких, пневмонии. Изменения, возникающие под действием **гематотропных** ядов, подразделяются на общие (лейкоцитоз, лимфопения, эозинопения), специфические (лейкозы, анемия, нарушение свертываемости крови) гематологические реакции. Для клинической картины отравления **гепатотропными** ядами характерно развитие холестаза и гепатита. Поражения мочевыделительной системы в виде нефропатий вызывают **нефротоксические** яды. Они могут обусловить также развитие папиллом с последующей трансформацией их в рак.

Промышленные яды могут оказывать на организм **отдаленное действие**, которое проявляется спустя многие годы после контакта с ними и в последующих поколениях. К отдаленным относят *сенсibilизирующие, канцерогенные, мутагенные, эмбриотоксические, гонадотоксические, гепатотоксические, нефротоксические, кардиотоксические* и прочие эффекты. Гонадотоксическое действие проявляется поражением половых желез, эмбриотоксическое – гибелью эмбриона, тератогенное – развитием уродств, канцерогенное – возникновением злокачественных опухолей, мутагенное – наследственной патологией. Гонадотоксическим действием обладают бензол, свинец, стирол, эмбриотоксическим – формальдегидные смолы, кадмий, органические соединения ртути и свинца, канцерогенным – бензпирены, креозот, нитро- и азосоединения, мутагенным – оксиды азота, радионуклиды, пестициды, формальдегид.

Наиболее значимым вредным фактором производственной среды фармацевтических предприятий являются токсические химические вещества органической и неорганической природы. Они могут быть в виде аэрозолей, паров или газов и загрязнять воздух рабочей зоны,

одежду и кожные покровы работников на всех стадиях производственного процесса.

Загрязнение воздуха производственных помещений **промышленными ядами** происходит вследствие несовершенства и негерметичности оборудования, нарушения хода и прерывистости технологических процессов, ручного выполнения стадий, переполнения аппаратов при загрузке, перепадов давления в реакторах и коммуникационных сетях, аварийных ситуациях.

Загрязнителями воздуха производственных помещений могут быть исходные, промежуточные и конечные продукты промышленного производства, которые чаще всего поступают в организм через дыхательные пути и реже – через кожные покровы и пищеварительную систему.

На работников в процессе фармацевтической деятельности вредное влияние могут оказать органические растворители, формальдегид, кислоты, основания, соли, оксиды углерода, азота, серы, хлор, сероводород, аммиак и другие химические соединения, являющиеся промышленными ядами.

Необходимо отметить, что наряду с выделением в технологическом процессе, токсические химические вещества могут выделяться из отделочных материалов (формальдегид) и организма работающих (аммиак, сероводород).

Органические растворители используются для экстракции действующих веществ, получения лекарственных средств. На предприятиях широкое применение находят метиловый, этиловый и бутиловый спирты, метилацетатный, этилацетатный и бутилацетатный эфиры, некоторые кетоны. На ряде производств используются бензин, этилен, бензол, дихлорэтан, четыреххлористый углерод, трихлорэтилен и другие хлорированные углеводороды.

По характеру токсического действия различают органические растворители с *наркотическим действием, с раздражающим действием на слизистые оболочки и кожу, вызывающие морфофункциональные изменения в нервной системе, оказывающие токсическое действие на кровь, кроветворные и паренхиматозные органы*. Обратимым наркотическим действием характеризуются спирты, эфиры, кетоны, бензины. Раздражающим действием на слизистые оболочки обладают одноатомные спирты, четыреххлористый углерод, дихлорэтан, на кожу – дикалин, мекалин. Стойкие изменения в нервной системе вызывают сероуглерод, трихлорэтилен, метиловый спирт. Токсическое действие на кровь и кроветворные органы оказывают бензол, толуол, ксилол,

хлорбензол, на паренхиматозные органы - хлорпроизводные метана, этана, этилена, гликоли.

Степень выраженности и быстрота наступления наркотического действия зависят от скорости насыщения тканей организма органическими растворителями. Наркотики с высокой липофильностью быстро накапливаются в центральной нервной системе и оказывают наркотическое действие значительно быстрее, чем гидрофильные пары жидкостей. Бензин, бензол, толуол, ксилол, хлорбензол и другие гидрофобные наркотики обуславливают длительное возбуждение центральной нервной системы и вызывают функциональные нарушения в ней, а гидрофильные спирты и кетоны приводят к угнетению рефлекторной деятельности.

Для острого отравления органическими растворителями *наркотического действия* характерны легкое опьянение, возбуждение, нарушение координации движений, переходящие в сонливость, угнетенное состояние с головными болями, тошнотой, судорогами. При хроническом отравлении отмечается медленное развитие астеновегетативного синдрома с постепенными органическими изменениями в коре головного мозга.

Раздражающее действие на слизистые оболочки глаз и верхних дыхательных путей определяется гидрофильностью органических растворителей, на кожу - их способностью растворяться в липидах. Раздражение слизистых проявляется в виде слезотечения, чувства зуда и жжения в глазах, першения и болей в горле, чихания, кашля, кожи - в виде зуда, сухости, шелушения и шероховатости кожи, трещин на руках.

Пары *этилового спирта* при остром отравлении вызывают опьянение с головными болями, головокружение, рвоту, замедление дыхания и пульса, потерю сознания. При приеме внутрь развивается сначала возбуждение, а затем угнетение центральной нервной системы. Хроническое отравление выражается в изменениях печени, сердечно-сосудистой недостаточности, поражениях почек и центральной нервной системы.

При вдыхании паров *метилового спирта* наблюдается опьянение, головные боли, головокружение, раздражение слизистых, снижение остроты зрения, увеличение печени. При приеме внутрь метиловый спирт вызывает циркуляторный коллапс, сопровождающийся гипоксией и ацидозом, может наступить атрофия зрительного нерва и слепота. Смертельный исход может быть даже при приеме 30 см³ метанола в результате поражения дыхательного и сосудистого центров.

При остром ингаляционном отравлении действие **бензола** сказывается преимущественно на центральной нервной системе и протекает с головными болями, чувством опьянения, психическими расстройствами, бредом, судорогами. Хронические отравления характеризуются поражением сосудов и кроветворных органов на фоне общетоксического действия. При этом вначале развивается лейкоцитоз, а затем стойкая лейкопения, геморрагические явления.

При острых отравлениях **нитробензолом и анилином** в крови образуется метгемоглобин, отмечается цианоз кожи и слизистых оболочек, головные боли, сонливость, общая слабость, а в более тяжелых случаях возможна потеря сознания, судороги. При хронических формах интоксикации развивается клиническая картина анемии, астении или гепатита.

Острое отравление **дихлорэтаном** при вдыхании паров проявляется головными болями, головокружением, замедлением пульса, увеличением печени. При хроническом отравлении на первое место выступает поражение печени, сопровождающееся желтушной окраской слизистых и кожи.

Острые ингаляционные отравления **хлороформом** сопровождаются явлениями общего наркотического характера, сердечно-сосудистыми и желудочно-кишечными расстройствами, поражением печени. Хронические отравления встречаются реже и протекают с поражениями печени.

Формальдегид при остром отравлении вызывает раздражения глаз и верхних дыхательных путей, сопровождающиеся одышкой и болями в груди. При хроническом отравлении наблюдается воспаление слизистых, упорные головные боли, сердцебиение, дерматиты, ломкость ногтей.

При попадании на кожу **серная, азотная, соляная** и другие кислоты вызывают химические ожоги, степень выраженности которых зависит от концентрации. Водные растворы кислот приводят к сухости, шелушению и огрубению кожи, гиперкератозу ладоней, трещинам, дерматитам. На пальцах могут появляться болезненные язвы в форме «птичьих глазок». При воздействии на кожу азотной кислоты отмечается окрашивание пораженных мест в коричневый цвет.

Натриевая, калиевая и другие едкие щелочи при попадании на кожу в слабых концентрациях оказывают обеззараживающее действие, а в высоких – вызывают тяжелые химические ожоги. При длительном контакте со слабыми растворами щелочей наблюдаются сухость кожи, повышенная потливость, дерматит, ломкость и трещины ногтей.

Вдыхание **хлора** при легких острых отравлениях обуславливает раздражение и прижигание слизистых оболочек верхних дыхательных путей и легких с развитием фарингитов, ларингитов, трахеитов и трахеобронхитов, в тяжелых случаях – бронхитов, бронхопневмоний, отека легких. При хронических интоксикациях обычно отмечаются катары, бронхиты, эмфиземы, пневмосклероз. При авариях, когда в воздухе рабочей зоны создаются очень большие концентрации хлора, возможна молниеносная гибель пострадавших из-за рефлекторного торможения дыхательного центра и спазма мышц голосовых связок. **Йод**, наряду с раздражающим и прижигающим действием на кожу и слизистые, оказывает вредное влияние на нервную систему и кровь.

Оксиды азота при легком остром отравлении вызывают раздражение слизистых дыхательных путей, кашель, общую слабость. В тяжелых случаях после периода мнимого благополучия в течение 6-8 ч развивается отек легких с кашлем, кроваво-пенистой мокротой, нарушение деятельности сердечно-сосудистой системы. При хронических интоксикациях оксидами азота наблюдаются заболевания дыхательной системы, появление зеленого налета и разрушение эмали зубов, нарушение функций нервной и кровеносной систем.

Сероводород оказывает раздражающее действие на слизистые оболочки глаз и верхних дыхательных путей. Высокие концентрации сероводорода нередко вызывают паралич дыхания и сердечной деятельности и приводят к молниеносным формам отравления с летальным исходом. При воздействии небольших концентраций развивается судорожно-коматозная форма отравления с воспалением дыхательных путей вплоть до отека легких, сильными головными болями, снижением памяти. Хроническое отравление сероводородом обуславливает нарушение процессов кроветворения, расстройство функции кишечника, развитие бронхита.

Аммиак вызывает раздражение слизистых оболочек верхних дыхательных путей и глаз. Высокие концентрации его при острых ингаляционных отравлениях приводят к развитию ринитов, ларингитов, трахеитов, бронхитов. У пораженных также может наблюдаться тошнота и рвота. При попадании аммиака на кожу может развиваться ожог с медленно заживающими язвами, в глаза – помутнение роговицы, а в тяжелых случаях – полная слепота. При хронических отравлениях аммиаком у пострадавших развиваются поражения глаз и верхних дыхательных путей в виде конъюнктивитов, катаров, расстройства деятельности желудочно-кишечного тракта, анемия.

Оксид углерода при поступлении в организм приводит к образованию карбоксигемоглобина и гипоксии. Острые отравления сопровождаются головными болями, потерей сознания, мышечной дискоординацией, атаксией, судорогами, комой. Хронические отравления характеризуются астеновегетативными нарушениями, энцефалопатией, тиреотоксикозом, эндокринными расстройствами.

Острые отравления **оксидом серы** характеризуются раздражением слизистых глаз, бронхоспазмом, могут привести к бронхиту, эмфиземе и раку легких. Для хронических отравлений характерен атрофический ринит, фарингит, анемия.

Воздействие опасных механических, термических и электрических факторов на работающих может привести к **производственному травматизму**, под которым понимаются повреждения любого характера, полученные на производстве.

Среди **травм** особое место занимают травмы глаз, травмы кожи, электротравмы, термические и механические травмы. Травмы глаз могут обусловить потерю зрения, травмы кожи – инфицирование организма. Электрические травмы происходят от соприкосновения с предметами, находящимися под электрическим напряжением. Около 15 % электротравм заканчивается смертью. Термические травмы в виде ожогов, отморожений возникают от контакта с нагретыми или замерзшими поверхностями, горючей жидкостью, паром, жидким азотом.

Чаще всего встречаются механические травмы с повреждением тканей. Они наносятся движущимися частями машин, падающими предметами. Вызываемые повреждения могут иметь характер ран, ушибов, переломов, внедрения инородных тел, ссадин, порезов.

Особую опасность в плане травматизма для работников представляют автоклавы, работающие под высоким давлением.

Влияние вредных производственных факторов на работников аптечных организаций

Вредными **физическими** производственными факторами в аптечных организациях являются лекарственная пыль, шум, дискомфортный микроклимат, электромагнитное поле, ультрафиолетовое и инфракрасное излучения, **химическими** – жидкие фармацевтические субстанции, вспомогательные вещества, готовые лекарственные средства, аммиак, йод, формалин, камфора, эфир диэтиловый, спирт этиловый, оксиды углерода, пары моющих и дезинфицирующих средств,

биологическими - патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, **психофизиологическими** – вынужденная рабочая поза, напряжение зрения, **опасными** - механические, термические и электрические факторы.

Чаще всего у работников аптечных организаций встречаются болезни органов дыхания, сердечно-сосудистой и нервной систем, органов чувств, женских половых органов, большинство которых переходит в хроническую форму, широко распространена лекарственная аллергия. Отмечена прямая зависимость состояния здоровья работников от стажа работы.

Основным вредным фактором для фармацевтов, провизоров-технологов и кассиров при **реализации лекарственных средств** в зале обслуживания населения является микробный, влияние которого усугубляется охлаждающим микроклиматом, воздействием лекарственных средств, ультрафиолетового излучения, интеллектуальными и эмоциональными нагрузками при контакте с клиентами. Провизоры-технологи, провизоры-рецептары и фармацевты зала для обслуживания населения испытывают также напряжение органа зрения, связанное с чтением рецептов и мелких надписей, влияние вынужденной рабочей позы, компьютера и электромагнитного поля.

На провизоров-технологов, провизоров-ассистентов, провизоров-аналитиков, фасовщиц, фармацевтов при **изготовлении лекарственных средств** в ассистентской, аналитической, фасовочной оказывает вредное влияние пыль фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ, пары аммиака, йода, формалина, камфоры, эфира диэтилового, спирта этилового, микроорганизмы, а также интеллектуальные и эмоциональные нагрузки. Для этой группы работников характерно напряжение зрительного анализатора вследствие преобладания ручного труда, требующего повышенного внимания.

Для провизоров и фармацевтов помещения **водоподготовки и стерилизационной** вредным фактором является нагревающий микроклимат, помещения **обработки аптечной посуды, укупорочных и вспомогательных материалов** – оксиды углерода, пары моющих и дезинфицирующих средств, а также повышенная температура и высокая влажность воздуха.

Для **административно-хозяйственных работников** ведущим вредным фактором является высокая напряженность труда, возникающая вследствие ответственности за всю производственную и административно-хозяйственную деятельность аптеки, влияние электромагнитного поля и компьютера.

На персонал контрольно-аналитической лаборатории вредное влияние могут оказывать токсические химические вещества, пыль лекарственных средств, напряжение зрения, вынужденное положение тела, *работников аптечных складов* - пыль лекарственных средств, пары химических веществ и дезинфицирующих средств, напряжение зрения, вынужденное положение тела. На персонал этих аптечных организаций также влияет электромагнитное поле и работа на компьютере.

Влияние вредных производственных факторов на работников фармацевтических предприятий

Вредными *физическими* производственными факторами на фармацевтических предприятиях являются лекарственная пыль, шум, ультразвук, вибрация, дискомфортный микроклимат, электромагнитное поле, ультрафиолетовое, инфракрасное и ионизирующее излучения, *химическими* – этиловый и метиловый спирты, бензол, нитробензол, анилин, дихлорэтан, хлороформ, формальдегид, серная, азотная и соляная кислоты, едкие щелочи, хлор, йод, оксиды азота, сероводород, аммиак, оксиды углерода и серы, *биологическими* – микроорганизмы-продуценты, возбудители инфекционных и паразитарных заболеваний, условно-патогенные микробы, *психофизиологическими* – вынужденная рабочая поза, напряжение зрения, *опасными* – механические, термические и электрические факторы, высокие концентрации химических веществ.

На фармацевтических предприятиях загрязнение воздуха рабочей зоны лекарственной *пылью* отмечается в процессе выполнения вспомогательных работ при транспортировке исходного сырья из помещений хранения в производственные цеха, а также его дробление, измельчение, просеивание, загрузка, упаковка, маркировка и отпуск лекарственных средств. Загрязнение воздуха пылью также отмечается при таблетировании, дражировании, сушке, размоле, просеивании, фасовке и упаковке лекарственных средств.

Вредное влияние *нагревающего микроклимата* на работников отмечается в сушильных отделениях, у кристаллизаторов и гидролизаторов при недостаточной теплоизоляции аппаратов и коммуникационных тепловых сетей. В ряде случаев нагревающий микроклимат усугубляет действие химического фактора.

Производственный шум и вибрация на рабочих местах при промышленном производстве лекарственных средств обычно создается при работе компрессоров, вакуум-фильтров, барабанных сушилок, центрифуг, дробилок, вибросит, насосов и может превышать допустимый уровень на 5-25 дБ. В машинных отделениях высокочастотный шум в среднем превышает допустимый уровень на 25-35 дБ. **Вынужденное положение тела и напряжение** зрения чаще всего имеет место при маркировке, упаковке и фасовке лекарственных средств.

Работники синтетических производств подвергаются **воздействию паров и аэрозолей токсических веществ 1-4 классов опасности** уже при транспортировке сырья из склада, а также при промывке, измельчении, просеивании, кристаллизации, ректификации. Здесь возможно также загрязнение вредными веществами кожных покровов и спецодежды. Большие количества вредных веществ поступают в воздух рабочей зоны при загрузке сырья в реакторы, отборе вручную проб промежуточных и конечных продуктов, контроле за кислотно-щелочным равновесием реакционной среды и уровнем жидкости через открытый люк реактора, переносе реакционной смеси из аппарата в аппарат и ее фильтрации на фильтр-прессах, нутч-фильтрах. На стадиях сушки и выгрузки очищенных полупродуктов и конечных продуктов на персонал вредное влияние оказывает загрязнение кожных покровов и спецодежды химическими веществами, а также их парами и аэрозолями.

При операциях фильтрации в воздух рабочей зоны могут поступать оксиды азота, аммиак и формальдегид. При экстракции готового продукта из реакционной смеси экстракторов, перегонных аппаратов, ректификационных установок, кристаллизаторов, центрифуг в рабочую зону выделяются пары бензола, дихлорэтана, толуола, хлороформа, трихлорэтилена и других промышленных ядов из группы органических растворителей. На стадиях размола, смешивания, просеивания, развешивания, транспортировки, стандартизации, фасовки и упаковки на рабочих могут оказывать вредное влияние пыль фармацевтических субстанций. На всех стадиях производства синтетических лекарственных средств вредными факторами являются вынужденная рабочая поза, напряжение зрения.

В биотехнологическом производстве при средоварении вредное воздействие на работников оказывает **пыль компонентов питательной среды**, при выращивании посевного материала – **загрязнение кожи культуральной жидкостью**, при обработке культуральной жидкости и фильтрации – **загрязнение кожи антибиотиками и форма-**

лином. Химическая очистка нативного раствора и трансформация полусинтетических антибиотиков приводит к попаданию в **органы дыхания паров кислот** (щавелевая, уксусная, серная и соляная), **щелочей** (натриевая и калиевая), **органических растворителей** (бутиловый, изопропиловый и метиловый спирты), **сильно пахнущих веществ** (бутилацетат), **загрязнению кожных покровов и спецодежды антибиотиками.**

При получении кристаллических стерильных солей и стерильных растворов отмечается вредное воздействие на органы дыхания **паров органических растворителей.** При сушке, просеивании, фасовке и упаковке готовой продукции воздух рабочей зоны загрязняется мелкодисперсной **пылью антибиотиков.** Кроме того, рабочие подготовительных цехов, сушильного и ферментационного отделения могут подвергаться воздействию **нагревающего микроклимата,** в том числе лучистого тепла, испускаемого инокуляторами, ферментерами, сушилками, поверхностями коммуникационных сетей. На всех стадиях биотехнологического производства на работников вредное воздействие оказывает **вынужденная рабочая поза.**

Токсическое действие антибиотиков вызывает жалобы работников на зуд кожи, боли в голове, горле, животе, резь в глазах, повышенную утомляемость и может привести к аллергическим реакциям, снижению остроты слуха, поражению печени, почек, сердечно-сосудистой, кровеносной и нервной систем.

При продолжительном воздействии антибиотиков на кожу может возникнуть крапивница, дерматит, экзема, на слизистые – гиперемия и атрофия слизистых оболочек носа и гортани, астмоидный бронхит, бронхиальная астма. Под влиянием антибиотиков может развиваться также дисбактериоз, кандидамикоз, иммунодепрессия.

При измельчении свежих лекарственных растений **капельки сока и мелкие частицы** могут попасть в органы дыхания и на кожу и оказать раздражающее и аллергическое действие. При изготовлении соков и извлечений на персонал могут воздействовать **пары дихлорэтана, эфира, спиртов и других экстрагентов.**

При получении настоек, экстрактов, новогаленовых средств вредное воздействие на работающих оказывает **пыль лекарственных растений.** В процессе экстракции происходит загрязнение воздуха рабочей зоны **парами спирта, эфира, хлороформа, дихлорэтана и других экстрагентов и растворителей.** Работники галеновых и новогаленовых производств также подвергаются вредному воздействию **на-**

нагревающего микроклимата, повышенного уровня шума, вынужденной рабочей позы, напряжения зрения.

На участке изготовления ампул при сжигании природного газа в газовых горелках ампульных машин на работников вредное воздействие оказывает **оксид углерода (II) и нагревающий микроклимат** с температурой до 28°C. При подготовке инъекционных растворов и заполнении ими ампул, в процессе дозирования сыпучих порошкообразных лекарств и загрузки их в реакторы вручную воздух рабочей зоны может загрязняться **растворителями и фармацевтическими субстанциями**. Основными вредными факторами при запайке ампул являются **нагревающий микроклимат, оксид углерода (II), стеклянная пыль**. Наряду с указанными вредными факторами, рабочие стерильных производств подвергаются воздействию **шума** от работы ампульных машин, **осколков стекла, напряжению органа зрения, вынужденному положению тела сидя**.

В таблеточном цехе воздействию **пыли различных фармацевтических субстанций и вспомогательных веществ** работники подвергаются в течение всего производственного процесса. Больше всего пыли выделяется при смешивании, грануляции, сушке гранулята и его опудривании. Особенностью таблеточного производства является наличие в воздухе рабочей зоны смешанной пыли, оказывающей комбинированное воздействие на организм человека с эффектами потенцирования и суммирования.

При таблетировании антибиотиков в воздух практически на всех этапах производственного процесса может поступать пыль антибиотиков. В сушильном отделении выделение и содержание пыли антибиотика в воздухе рабочей зоны является максимальным. Вредное воздействие на работников оказывает также **нагревающий микроклимат, интенсивный шум** от таблеточных машин и **вынужденная рабочая поза**.

Основными вредными факторами при производстве драже являются **нагревающий микроклимат** с повышением температуры до 30°C, **интенсивный шум** от работающих моторов и перемешивающихся фармацевтических субстанций и вспомогательных веществ, **лекарственная пыль, вынужденная рабочая поза**.

При производстве радиофармацевтических средств основным вредным производственным фактором является **ионизирующее излучение**.

Предупреждение вредного влияния производственных факторов на работников аптечных организаций и фармацевтических предприятий и профилактика профессиональной патологии

Заболевания, возникающие исключительно или преимущественно в результате воздействия на организм работника физических и биологических производственных факторов, называются **профессиональными**. Различают острые и хронические профессиональные заболевания. Профессиональные заболевания могут иметь очень тяжелое течение с поражением жизненно важных функций и приводить к инвалидности и смерти.

Профессиональные болезни классифицируют по этиологическому признаку. Различают профессиональные болезни, вызываемые производственной пылью, воздействием различных излучений, вынужденным положением тела, воздействием биологических факторов.

Заболевания, возникающие под влиянием промышленных ядов, носят название **профессиональных отравлений**. Они могут протекать в острой, подострой и хронической формах. **Острые профессиональные отравления (интоксикации)** – это заболевания, возникшие после однократного воздействия на работника больших количеств промышленного яда. Они происходят в случае аварий, при нарушении технологического процесса и правил охраны труда, когда содержание токсического вещества во много раз превышает предельно допустимые концентрации. При остром отравлении вначале появляются неспецифические симптомы в виде общей слабости, головных болей, головокружения, тошноты, рвоты, затем развиваются специфические – отек легких, поражение органа зрения, слуха, параличи нервных центров и другие симптомы.

Острое отравление может закончиться выздоровлением, привести к смерти или обусловить стойкое нарушение здоровья на длительное время. Острое отравление, обычно приводящее к смерти, наблюдается при вдыхании высоких концентраций сероводорода, паров бензина. Особенно опасными являются отравления оксидами азота из-за длительного латентного периода, после которого может развиваться тяжелый отек легких со смертельным исходом.

Подострые отравления возникают при поступлении в организм больших доз яда, но развиваются более медленно и характеризуются затяжным течением. **Хроническая интоксикация** – это заболевание, развивающееся после постоянного воздействия промышленного яда на протяжении длительного времени в небольших концентрациях. Для

него характерны изменения, вызванные накоплением яда в организме, называемые материальной кумуляцией, и вызванные суммой функциональных нарушений – функциональной кумуляцией.

На промышленном производстве у работников в настоящее время преимущественно развиваются хронические отравления, связанные с наличием низких концентраций токсических веществ в производственных условиях или быстрым расщеплением и выведением ядов из организма. В связи с улучшением условий труда профессиональные отравления с четко выраженными симптомами хронической интоксикации становятся крайне редкими. Значительно чаще встречаются ее стертые формы, которые являются результатом длительного воздействия промышленных ядов в малых дозах и характеризуются развитием неспецифической патологии. Большую роль в появлении стертых форм хронических отравлений играет адаптация.

Особое внимание обращается на профилактику профессиональных болезней и отравлений у *работающих женщин*, поскольку женский организм в силу физиологических особенностей более чувствителен к некоторым профессиональным вредностям. Работа женщины во вредных производственных условиях может отразиться на ее общем состоянии, детородной функции, а также оказать влияние на плод. Поднятие и переноска тяжестей может привести к мертворождениям и выкидышам, неудобная поза и вибрация – к нарушению менструального цикла и прерыванию беременности. Контакт женщин с ртутью и бензолом обуславливает нарушение беременности, с нитро- и аминопроизводными жирного и ароматического ряда – к поражению плода.

Женщинам должны предоставляться рабочие места с допустимыми и оптимальными условиями труда. Запрещено использование труда женщин по некоторым специальностям химической промышленности, при переноске тяжестей вручную больше 7 кг постоянно в течение смены, а также работа в неудобной позе в течение 25 % времени смены, работа более 8-9 ч в смену, работа в ночную смену. В период беременности запрещается работа с профессиональными вредностями физической, химической и биологической природы, работа в ночную и вечернюю смены, работа с переносом грузов больше 2,5 кг. Работающим женщинам предоставляются отпуска по беременности и уходу за ребенком.

К *производственно обусловленным заболеваниям* относят заболевания различной этиологии, не относящиеся к профессиональным, но характеризующиеся высоким распространением в профессиональных группах по мере увеличения стажа работы во вредных условиях

труда. Они проявляются в виде увеличения острых респираторных заболеваний, повышения восприимчивости к инфекциям, снижения сопротивляемости воздействию различных факторов производственной среды, частых обострений хронических заболеваний, а также повышения уровня заболеваемости с временной утратой трудоспособности и, в первую очередь, теми заболеваниями, которые отражают состояние наиболее уязвимых органов и систем для данных вредных факторов.

Ряд веществ, применяемых в фармацевтической и микробиологической промышленности, при длительном воздействии малых концентраций может вызвать неблагоприятные отдаленные последствия как у работников, так и у их потомства.

Под влиянием вредных производственных факторов снижается рождаемость, увеличивается смертность, уменьшаются антропометрические и физиометрические показатели развития потомства.

Предупреждение вредного влияния производственных факторов на работников и профилактика профессиональных заболеваний и отравлений носит комплексный характер и осуществляется на **законодательном уровне**. Законодательство о труде основывается на Конституции Республики Беларусь и состоит из Закона об охране труда, Трудового кодекса, Гражданского кодекса Республики Беларусь и других нормативных правовых актов, в том числе технических нормативных правовых актов.

В соответствии с Трудовым кодексом нормируется продолжительность и режим рабочего времени. Работникам предоставляется в течение рабочего дня перерыв для отдыха и питания продолжительностью не менее 20 мин и не более 2 ч, в течение недели - еженедельный непрерывный отдых в выходные дни не менее 42 ч, в течение года - трудовой отпуск.

Работающие обеспечиваются санитарно-бытовыми помещениями и устройствами, необходимыми средствами коллективной и индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами. На предприятиях проводится медицинское обслуживание работников, аттестация рабочих мест по условиям труда и паспортизация санитарно-технического состояния условий и охраны труда. Для работников организуются обязательные очередные и внеочередные медицинские осмотры. При возникновении несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний проводится их расследование и учет. Работники имеют право на возмещение вреда, причиненного жизни и здоровью.

Работникам, занятым на работах с вредными или опасными усло-

виями труда, на основании аттестации рабочих мест по условиям труда предоставляется дополнительный отпуск. Указанные работники имеют право на оплату труда в повышенном размере, бесплатное обеспечение лечебно-профилактическим питанием, оплачиваемые перерывы по условиям труда, сокращенный рабочий день и другие компенсации.

На сегодняшний день разработаны гигиенические нормативы содержания в воздухе рабочей зоны пыли, химических веществ, физических и биологических факторов. Так, ПДК *пыли* растительного и животного происхождения с примесью 2-10 % диоксида кремния не должна превышать 4, с примесью диоксида кремния более 10 % – 2, ампициллина – 0,1, бензилпенициллина – 0,1, йода – 1, левомицетина – 1, тетрациклина – 0,1, цинка оксида – 0,5 мг/м³.

Допустимый эквивалентный уровень *шума* при руководящей, творческой, научной, педагогической, врачебной деятельности не должен превышать 50 дБА, при измерительной и аналитической работе в лаборатории – 60 дБА, при дистанционном управлении производственными циклами – 75 дБА, при других видах работ – 80 дБА. Для аптек рекомендуемый уровень шума не должен превышать 30 дБ.

Уровень пикового значения *ультразвука* при частоте 8-63 кГц не должен превышать 100 дБ, 125-500 кГц – 105 дБ, 1000-31500 кГц – 110 дБ. Допустимые уровни ультразвукового давления на среднегеометрической частоте 12,5 кГц – 80 дБ, 16,0 кГц – 90 дБ, 20,0 кГц – 100 дБ, 31,5-100 кГц – 110 дБ.

Корректированные и эквивалентные корректированные уровни *локальной вибрации* по виброускорению не должны превышать 76 дБ, по виброскорости – 112 дБ.

При гигиеническом нормировании предусматриваются *оптимальные и допустимые величины параметров микроклимата* для рабочей зоны производственных помещений с учетом периодов года и категории тяжести работ. Оптимальные микроклиматические условия обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта в течение 8-часовой рабочей смены при минимальном напряжении механизмов терморегуляции, не вызывают отклонений в состоянии здоровья, создают предпосылки для высокого уровня работоспособности и являются предпочтительными на рабочих местах. Например, в теплый период года при выполнении легкой работы Iа степени оптимальные температура 23-25°C, температура поверхностей 22-26°C, относительная влажность – 40-60 %, скорость движения воздуха – 0,1 м/с, в холодный период – 22-24°C, 21-25°C, 40-60 %, 0,1 м/с соответственно.

Перепады температуры воздуха по высоте, горизонтали и в течение смены не должны превышать 2°С.

Допустимые микроклиматические условия не вызывают нарушений состояния здоровья, но могут приводить к возникновению общих и локальных ощущений теплового дискомфорта, напряжению механизмов терморегуляции, ухудшению самочувствия и понижению работоспособности. Они устанавливаются в случаях, когда по обоснованным причинам не могут быть обеспечены оптимальные параметры (таблица 7.3). При увеличении тяжести работы показатели температуры снижаются, а скорость движения воздуха увеличивается.

Таблица 7.3 – Допустимые параметры микроклимата производственных помещений при легкой работе Ia степени

Период года	Параметры микроклимата	Допустимые уровни
Холодный	Температура	20-25°С
	Температура поверхностей	19-26°С
	Влажность	15-75 %
	Скорость движения воздуха	0,1 м/с
	Тепловое облучение	35 Вт/м ²
Теплый	Температура	21-28°С
	Температура поверхностей	20-29°С
	Влажность	15-75 %
	Скорость движения воздуха	0,1-0,2 м/с
	Тепловое облучение	35 Вт/м ²

Тепловое облучение работающих должно быть не более 35 Вт/м² при облучении 50 % и более поверхности тела, 70 Вт/м² – при облучении 25-50 %, 100 Вт/м² – при облучении не более 25 % поверхности тела.

Для оценки совместного действия параметров микроклимата рекомендуется показатель тепловой нагрузки среды, который при категории работ Ia должен быть в пределах 22,2-26,4°.

Средняя **годовая эффективная доза** для персонала, непосредственно работающего с источниками ионизирующего излучения, составляет 20 мЗв, а за период трудовой деятельности 50 лет – 1 Зв.

В плане **законодательных мероприятий** для предупреждения профессиональных отравлений, разрабатываются **ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны**, под которыми понимают такие концентрации, которые при ежедневной (кроме выходных дней) работе в течение 8 ч или при другой продолжительности, не более 41 ч в неде-

лю, в течение всего рабочего стажа не могут вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

В воздухе рабочей зоны должно быть азота 78,02 %, кислорода – 20,95 %, углекислого газа – 0,03 %, аргона, неона, криптона, ксенона, радона, озона, водорода - суммарно до 0,94 %. Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать показателей, представленных в таблица 7.4.

Предельно допустимые уровни бензола не должны превышать 0,15 мг/см² кожи, ксилола – 1,75 мг/см² кожи, фенола и толуола – 0,05 мг/см² кожи. Содержание паров метанола в воздухе рабочей зоны установлено на уровне 5,0 мг/см³, на коже – 0,02 мг/см².

Таблица 7.4 – Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны

Вещество	ПДК, мг/м ³
Аммиак	20
Сероводород	10
Оксид азота (IV)	2
Хлор	1
Кислота серная	1
Кислота хлористоводородная	5
Щелочи едкие	0,5
Дихлорэтан	10
Четыреххлористый углерод	20
Анилин	0,1
Ацетон	200
Метилацетат	100

Для обеспечения гигиенических нормативов проводятся *технологические, санитарно-технические, планировочные и организационные мероприятия*, направленные на защиту работников способами количества, времени, расстояния и экранами.

Среди *технологических* мероприятий важное значение придается автоматизации производства, переходу к герметизированным непрерывным технологическим схемам с дистанционным управлением и контролем, комплексной механизации.

Так, для снижения уровня *шума, ультразвука и инфразвука* важное значение имеет разработка нового и модернизация существующего оборудования, механизация и автоматизация технологических процессов, установка дистанционного управления, устранение

причин возникновения или снижение в источнике и в передаточных устройствах, звукопоглощающих кожухов и экранов, изоляция, локализация и поглощение шума, ультра- и инфразвука, снабжение оборудования шумозащитными экранами, размещение шумящих агрегатов на изолированных фундаментах в отдельных помещениях, разработка шумо-, ультра- и инфрабезопасной техники.

Для уменьшения уровня **вибрации** предусматривается усовершенствование ручных виброинструментов, внедрение оборудования и технологических процессов с дистанционным управлением, использование средств виброизоляции и вибропоглощения, своевременное проведение ремонта машин.

Технологические мероприятия по снижению содержания **промышленных ядов** в помещениях включают регламентацию содержания в сырье токсических примесей, замену на производстве токсичного вещества на менее токсичное или полное удаление вредного вещества из технологического цикла. Также проводится совершенствование технологий и оборудования, механизации и автоматизации производственных процессов, герметизация оборудования, замена прерывистых процессов непрерывными.

Для снижения содержания в воздухе аптечных организаций **токсических химических веществ и пыли лекарственных средств** целесообразно использование в широких масштабах малой механизации при расфасовке жидкостей, процессах фильтрования, просеивания и растирания лекарственного сырья.

В частности, для измельчения твердых лекарственных средств применяют аппарат Исламгулова, дозирования порошков – дозаторы, расфасовки порошков и укупорки стеклянных контейнеров – автоматы и полуавтоматы, изготовления и дозирования растворов - бюреточные установки, изготовления мазей, кремов, суспензий, эмульсий - гомогенизаторы, изготовления пилюль – пилюльные машинки (рисунки 7.7 – 7.13).

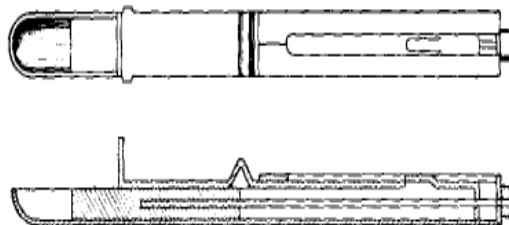


Рисунок 7.7 - Прибор ТК-3 для
фасовки порошков



Рисунок 7.8 -
Приспособление для
обжима алюминиевых
колпачков ПОК-1

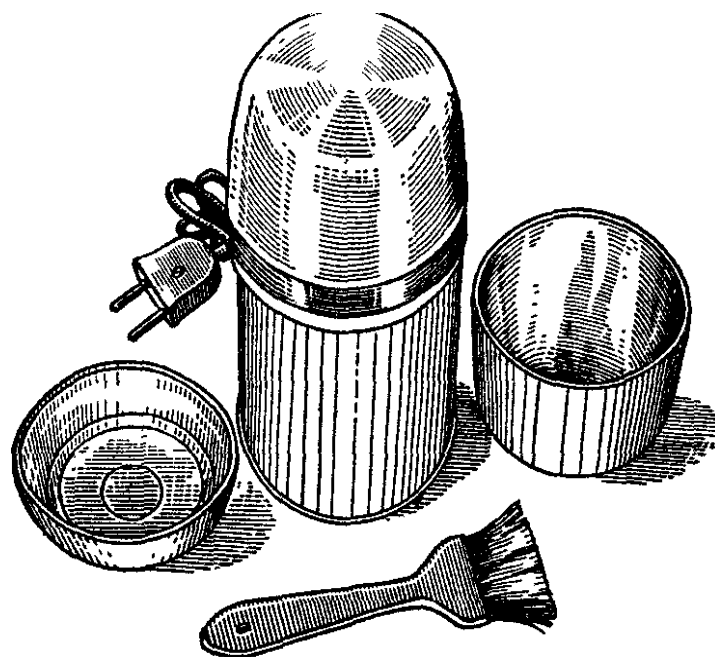


Рисунок 7.9 – Аппарат Исламгулова

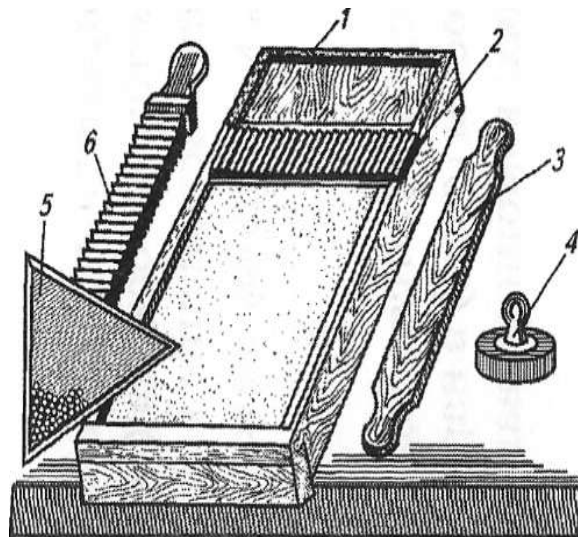


Рисунок 7.10 - Пилюльная машинка: 1 – пилюльная машинка; 2 - нижний резак; 3 - досочка; 4 - ролик; 5 - счетный треугольник; 6 - верхний резак.

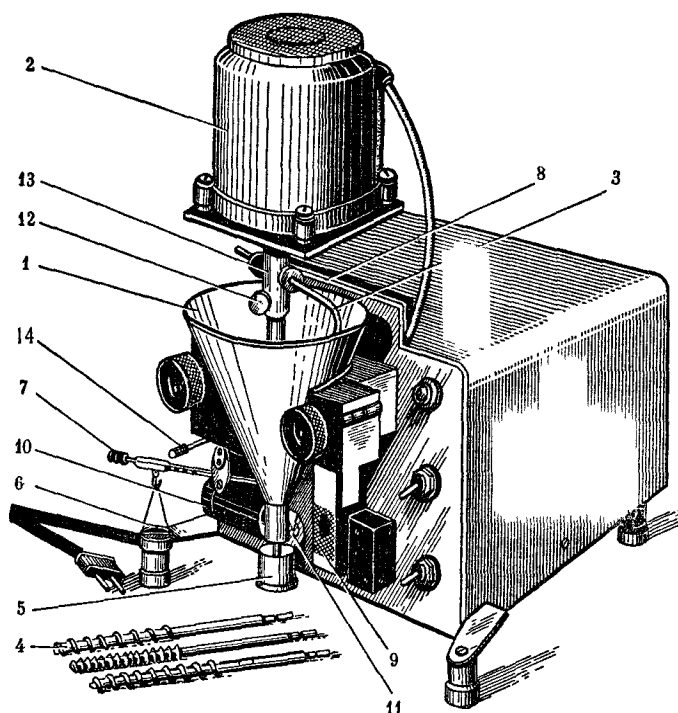


Рисунок 7.11 – Дозатор ДП-2: 1 – вертикальный бункер; 2 – электромотор; 3 – мешалка; 4 – шнеки; 5 – дозирующая чашка; 6 – чашка для разновесов; 7 – регулировочный микровинт; 8 – бункер, электромотор и весы, смонтированные на шасси; 9 – фотодатчик; 10 – осветитель; 11 – флажок; 12 – винт; 13 – муфта; 14 – механический успокоитель.

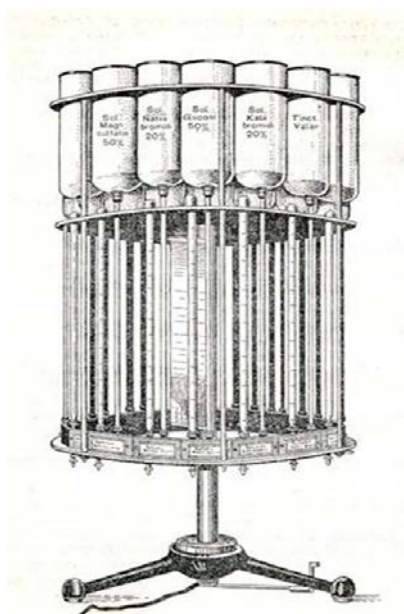


Рисунок 7.12 - Бюреточная установка с механическим приводом



Рисунок 7.13 – Лабораторный гомогенизатор

На фармацевтических предприятиях в соответствии с технологическими мероприятиями осуществляется замена токсических веществ в рецептуре на менее вредные и прерывистых операций на непрерывные, перевод открытого процесса на закрытый и повышенного давления на пониженное, проводится постоянное совершенствование оборудования и производственных процессов, внедрение автоматизации, механизации производства и дистанционного программного управления.

В частности, при производстве синтетических лекарственных средств следует применять механизированные и закрытые вакуумные фильтры, саморазгружающиеся центрифуги с нижней выгрузкой, барабанные вакуум-фильтры и автоматические фильтр-прессы, бессальниковые и погружные насосы, вакуум-кристаллизаторы, закрытые вакуумные реакторы с экранированными двигателями мешалок и автоматическим отбором проб, гребковые, распылительные и барабанные сушилки непрерывного действия. Реакторы и смесители должны быть снабжены пробоотборниками, смотровыми стеклами, средствами измерения, исключающими необходимость открывания люков. Загрузка реагентов в аппараты должна осуществляться таким образом, чтобы исключить возможность перегрева, выброса, резкого вскипания, смолообразования реакционной массы и превышения допустимого давления. Подача растворов токсичных веществ открытым способом не допускается.

В биотехнологическом производстве ферментеры герметизируются, операции по загрузке, выгрузке и транспортировке материалов механизуются и автоматизируются.

В производстве лекарственных средств в ампулах целесообразно применение более прогрессивного способа контроля технологического процесса с помощью оптических устройств, который не требует от работающих зрительного напряжения, более производителен и объективен. Очистка наружной поверхности ампул и флаконов после их укупорки перед передачей на просмотр производится механизированным способом. Извлечение из ампул и флаконов бракованной продукции также механизмуется и выносятся в отдельные помещения.

В таблеточном и дражировочном цехах все процессы загрузки, выгрузки и транспортировки сыпучих веществ должны быть механизированы, аппараты и коммуникации герметизированы и теплоизолированы. Все шумящие и вибрирующие механизмы оборудуются против шумными и виброгасящими устройствами, дистанционным управлением и размещаются на изолированных фундаментах. В мно-

готоннажных производствах изготовление таблеток и драже осуществляется по схеме «сверху-вниз» на автоматизированных технологических линиях.

Санитарно-технические мероприятия включают оборудование в помещениях эффективной вентиляции, создание рационального освещения, отопления. Так, эффективная система местной и общей вытяжной вентиляции способствует снижению уровня запыленности, рациональная система отопления, оборудование утепленных тамбуров с воздушной тепловой завесой – переохлаждений, правильное устройство естественного и искусственного освещения – напряжения зрения.

Для снижения содержания в воздухе рабочей зоны токсических веществ нутч-фильтры целесообразно оборудовать вытяжным зонтом с опущенными шторками, пробоотборные краны помещать в вытяжной шкаф, над люками реакторов устраивать зонт с подвижным рукавом. В цехах по производству галеновых и новогаленовых средств местная вытяжная вентиляция должна устраиваться у дробилок, вибросит, мест загрузки и выгрузки материалов.

В таблеточном цехе оборудуется общеобменная приточно-вытяжная вентиляция, а кроме нее, местная вытяжка у смесителей, грануляторов, опудривателей, сушилок, таблеточных машин. В дражировочном цехе обдуكتورы устраиваются с бортовыми отсосами. Места складирования продуктов, выделяющих в воздух вредные вещества 1 или 2 классов опасности или сильнопахнущие, оборудуются специальными вентилирующими укрытиями с преобладанием вытяжки над притоком. Места слива полупродуктов и готовой продукции в переносную тару следует оборудовать стационарными либо передвижными местными отсосами. Скорость потока воздуха в рабочих проемах отсосов должна быть не менее 1,5 м/с для удаления вредных веществ 1 и 2 класса опасности и не менее 1 м/с – 3 и 4 класса опасности.

Для снижения уровня пыли, химических, физических и психофизиологических факторов при разработке **планировочных** мероприятий обращается внимание на рациональное расположение цехов, наличие санитарно-бытовых помещений. В аптечных организациях и фармацевтических предприятиях должен быть достаточный набор помещений и их площади, рациональное взаиморасположение и ориентация по сторонам света.

Организационные мероприятия предусматривают рациональный режим работы оборудования, правильную организацию рабочего места, проведение генеральных и текущих уборок. Так, для предупреждения **внутриаптечного инфицирования** работников, разложения ле-

карственных средств микроорганизмами проводится качественная влажная уборка с применением моющих и дезинфицирующих средств, дезинфекция воздуха, воды, оборудования химическими и физическими способами.

Для предупреждения вредного влияния **вынужденной рабочей позы и напряжения зрения** применяются рациональная конструкция столов и стульев, правильное оборудование рабочих мест, обеспечение средствами малой механизации при передвижении и переноске тяжестей, фасовке порошков и растворов, укупорке флаконов (рисунки 7.14, 7.15). Целесообразна рациональная организация труда и отдыха, в частности, чередование периодов работы и отдыха, организация перерывов и правильное их использование. Длительность перерывов устанавливается в пределах 0,25-0,5 ч. Отдых во время регламентированного перерыва более эффективен, когда является активным, заполненным другим видом деятельности. Показаны смена деятельности и видов труда, производственная гимнастика, перемена положения тела, внедрение элементов научной организации труда, эргономики, инженерной психологии, промышленной эстетики, производственной музыки, доброжелательные отношения в коллективе.

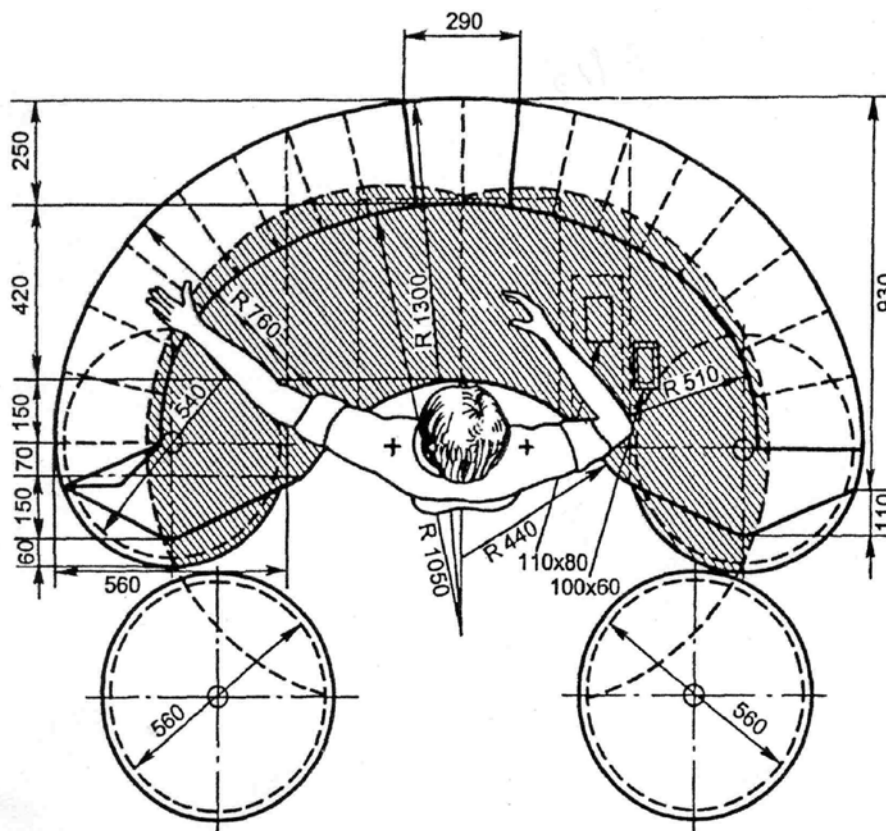


Рисунок 7.14 - Зоны приложения труда на рабочем месте

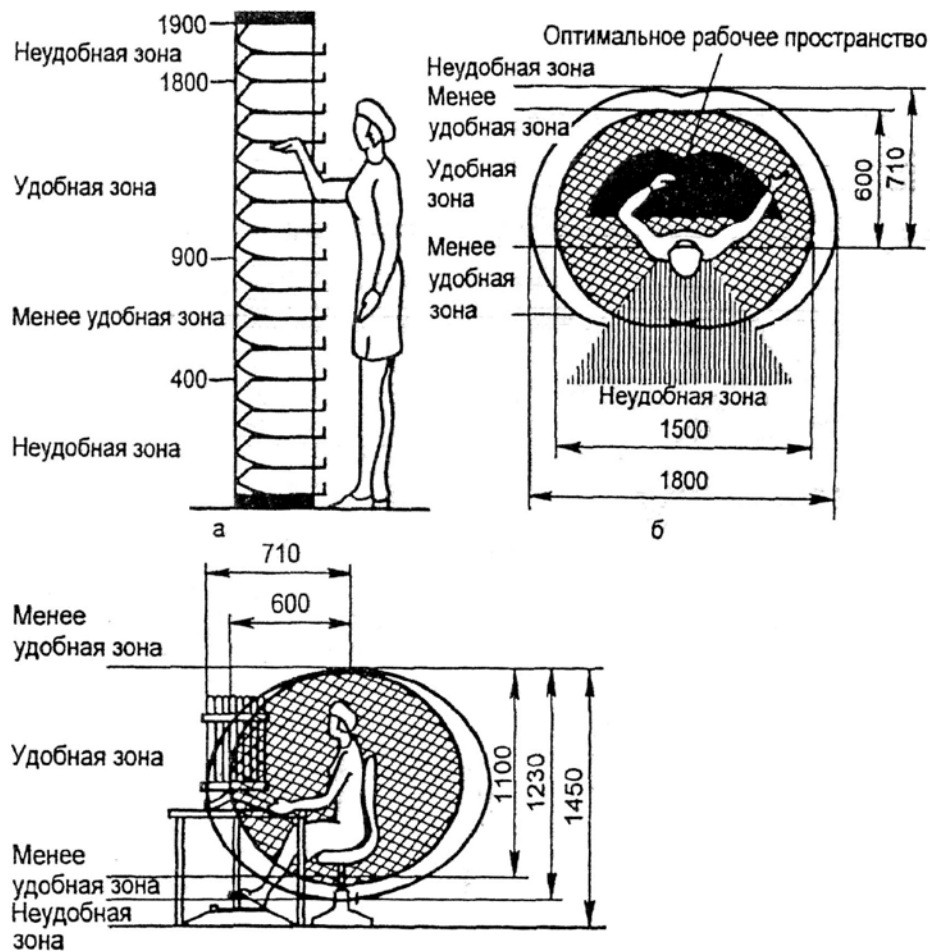


Рисунок 7.15 - Рациональная организация рабочих мест: а – рабочие зоны при работе стоя; б, в – рабочие зоны при работе сидя

Для **предупреждения вредного влияния компьютера** длительность непрерывной работы не должна превышать 25 мин. Каждые 10 мин нужно отводить на 5-10 с взгляд в сторону от экрана. Изображение на экране монитора должно быть четким, контрастным, не иметь отражений от окружающих предметов. Наиболее оптимальными являются черные знаки на белом фоне. Размеры мебели должны соответствовать росту пользователя. Размещение компьютеров должно исключать перекрестное облучение работающих. Экран компьютера, не менее 31 см по диагонали, устанавливается на расстоянии 40-75 см от глаз. Освещенность экрана должна быть равна освещенности помещения, искусственная освещенность в помещении – не ниже 300 лк. Для работы применяются очки со специальным покрытием, экранирование оператора целиком или отдельных частей его тела. Продолжительность работы с компьютером составляет для операторов 6 ч с перерывом 20 мин через каждые 2 ч. Не рекомендуется работа на компьютере

беременным женщинам, женщинам, имеющим предонкологические заболевания и заболевания глаз со снижением на 3 и более диоптрии.

Предупреждение травматизма включает контроль за ходом технологического процесса, исправным состоянием оборудования и инструментов, соблюдением правил охраны труда. Движущиеся части станков и машин ограждаются, осуществляется рациональное оборудование рабочего места.

Медицинская профилактика профессиональных заболеваний и отравлений

Типовой организацией здравоохранения по медицинскому обслуживанию работников являются **медико-санитарные части** промышленных предприятий, а где их нет - территориальные амбулаторно-поликлинические организации. Медико-санитарные части тесно сотрудничают с центрами гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья. Свою работу медсанчасти проводят по цеховому принципу.

Врачи при проведении **медицинской профилактики** осуществляют медосмотры, назначают лечебно-профилактическое питание, средства индивидуальной защиты, физиотерапевтические процедуры, санаторно-курортное лечение, психологические разгрузки, принимают участие в проведении гигиенического обучения и воспитания, оценке профессионального риска, а также дают рекомендации работникам по формированию и ведению здорового образа жизни, отдыхе в пансионатах, профилакториях и домах отдыха.

Медицинские осмотры лиц, поступающих на работу и работающих, проводятся с целью определения пригодности к выполнению поручаемой им работы, предотвращения распространения инфекционных и паразитарных заболеваний, динамического наблюдения за состоянием здоровья, своевременного выявления профессиональных и общих заболеваний, а также профилактики, лечения и медицинской реабилитации лиц с выявленными заболеваниями и улучшения условий их труда.

Обязательные очередные медицинские осмотры включают *предварительные и периодические* осмотры. **Предварительному** осмотру подвергаются все вновь поступающие на работу, связанную с воздействием вредных производственных факторов. С учетом характера воздействия производственного фактора предварительные осмотры проводятся врачами соответствующих специальностей. Основной задачей

предварительных медицинских осмотров является выявление заболеваний, которые служат противопоказанием к приему на работу в условиях данного производства.

Общими противопоказаниями к работе с вредными и опасными условиями труда являются активные формы туберкулеза любой локализации, артериальная гипертензия III степени, беременность и период лактации, врожденные аномалии органов и приобретенные анатомические дефекты с выраженной недостаточностью функций, глаукома декомпенсированная, жизненно опасные аритмии, заболевания суставов со стойкими нарушениями их функций, заболевания сердца с недостаточностью кровообращения II степени и выше, заболевания системы крови и кроветворных органов, органические заболевания центральной нервной системы со стойкими выраженными нарушениями функций (включая деменцию), психические и поведенческие расстройства, включая алкоголизм и наркоманию, сахарный диабет, инсулинзависимый декомпенсированный, сахарный диабет II типа с наличием поздних осложнений, системные заболевания соединительной ткани с активностью II степени и выше, хронические заболевания органов дыхания с дыхательной недостаточностью II степени и выше, хронические заболевания почек с наличием хронической почечной недостаточности II степени и выше, цирроз печени, эпилепсия идиопатическая и симптоматическая. При работах с химическими факторами и ионизирующим излучением противопоказанием являются злокачественные новообразования.

Работающие во вредных условиях проходят *периодические* медицинские осмотры. Основная задача периодических осмотров сводится к своевременному выявлению ранних стадий заболеваний, предупреждению профессиональных заболеваний, определению профессиональной пригодности, проведению эффективных лечебно-профилактических мероприятий. Сроки проведения периодических осмотров зависят от вида производства, профессии и производственных вредностей. Для проведения периодических медицинских осмотров создается комиссия под председательством врача-профпатолога, в состав которой входит не менее трех квалифицированных врачей-специалистов, врач-психиатр-нарколог и врач-гигиенист.

Внеочередные медосмотры работающих проводятся в случае изменений условий труда работающего, при его заболевании или травме с временной утратой трудоспособности свыше трех месяцев, по окончании отпуска по уходу за ребенком, при вновь возникшем заболевании или его последствиях, препятствующих продолжению работы, при

необходимости проведения дополнительных исследований, динамического наблюдения, консультаций врачей-специалистов, при угрозе возникновения или распространения групповых инфекционных заболеваний, а также по инициативе работающего при ухудшении состояния его здоровья.

Фармацевтические работники, работающие с лекарственными средствами, проходят периодические медицинские осмотры 1 раз в год с привлечением врача-терапевта, врача-оториноларинголога, врача-невролога и врача-психиатра-нарколога. При этом исследуется лейкоцитарная формула, количество тромбоцитов, ретикулоцитов и функция внешнего дыхания. Медицинскими противопоказаниями к работе являются аллергические заболевания, распространенные атрофические изменения верхних дыхательных путей, хронические заболевания кожи, рецидивирующие невротические и соматоформные расстройства, содержание гемоглобина ниже 120 г/дм^3 у мужчин и ниже 110 г/дм^3 у женщин, лейкоцитов – менее $4,0 \times 10^9/\text{дм}^3$, тромбоцитов – менее $150 \times 10^9/\text{дм}^3$.

С целью предотвращения инфекционных и паразитарных заболеваний работников, занятых производством лекарственных средств при непосредственном контакте, обследует врач-терапевт и проводится рентгенофлюорографическое обследование. Медицинскими противопоказаниями к работе являются активные формы туберкулеза органов дыхания с наличием или отсутствием бактериовыделения, внелегочные формы туберкулеза с наличием свищей, бактериурии, туберкулезная волчанка лица и рук.

На основании решений членов комиссии при отсутствии противопоказаний председатель комиссии выносит заключение о годности к работе в данной профессии. По окончании предварительного медосмотра лицу, прошедшему медосмотр, выдается медицинская справка о состоянии здоровья, с указанием годности к работе в данной профессии в условиях воздействия факторов производственной среды.

По результатам периодического медосмотра в месячный срок с даты окончания медосмотра организацией здравоохранения составляется акт периодического медосмотра в трех экземплярах, один из которых в течение 5 рабочих дней направляется нанимателю, второй – в территориальный орган государственного санитарного надзора, третий – остается в организации здравоохранения.

Работающим во вредных производственных условиях врачи назначают *лечебно-профилактическое питание*. Оно имеет большое оздоровительное значение для повышения устойчивости организма ра-

бочих к неблагоприятному воздействию физических и химических факторов. В лечебно-профилактическом питании предусмотрено 11 основных рационов (таблица 7.5), в которых ограничивается количество хлорида натрия и соленых продуктов, жиров и жирных продуктов.

Таблица 7.5 – Рационы лечебно-профилактического питания

Рацион	Вредный фактор
№ 1	Радиоактивные вещества и ионизирующие излучения.
№ 2	Крепкая азотная кислота, бериллий, суперфосфат, сложные минеральные удобрения, оргстекло, эфиры акриловой кислоты, формалин.
№ 3	Хромовый ангидрид, окись хрома, хроматирующие составы.
№ 4	Поливинилхлорид с азотнокислым свинцом, силикат свинца, свинец, олово.
№ 5	Нефелиновый коагулянт и нефелиновый антипирен, этиламин, диэтиламин, гербициды, капролактан, фенолформальдегидные смолы, волокнистые и поликарбонатные асбестовые материалы, поликарбонат, пенополиуретан, эпоксидные смолы, повышенное атмосферное давление.
№ 6	Фосфорная кислота.
№ 7	Анилин, анилиновая и толуидиновая соли, соединения анилина, аминифенолы, паранитротолуолы, ортонитротолуолы, тиурам.
№ 8	Сероуглерод, окись этилена и ее производные, хлорофос, карбофос, этиловая жидкость, оловоорганические соединения.
№ 9	Черная металлургия.
№ 10	Хлебопекарное производство.
№ 11	Табачно-махорочное производство.

Рацион № 1 включает продукты, богатые метионином, лецитином и полиненасыщенными жирными кислотами, которые нормализуют жировой обмен и повышают антитоксическую функцию печени. В рационе также содержатся пищевые продукты, которые имеют пектины, способствующие выведению из организма радиоактивных веществ и тяжелых металлов. Дополнительно к рациону № 1 выдается 150 мг витамина С, рекомендуется большое количество жидкости, исключаются соленые и жирные продукты. Режим питания трехразовый.

Рацион № 2 характеризуется высоким содержанием животных белков, полиненасыщенными жирными кислотами, аскорбиновой кислоты, ретинола и каротина, никотиновой кислоты, кальцием, калием, тормозящими накопление в организме химических соединений. Исключаются соленые продукты и копчености. Дополнительно выдается минеральная вода. Работникам, имеющим контакт с соединениями фтора, выдаются 2 мг витамина А и 150 мг витамина С, со щелочными

металлами, хлором и его соединениями, хромом, цианистыми соединениями – 2 мг витамина А и 100 мг витамина С. Режим питания трехразовый.

При организации питания работников по **рациону № 3** дополнительно выдается 100 мг витамина С, 2 мг витамина А, 15 мг витамина РР, 25 мг витамина U и 100 мл сульфатно-гидрокарбанатной, сульфатной магниевой-натриевой, магниевой-кальциевой, натриево-магниевой-кальциевой минеральной воды. Рацион содержит мясо, печень, сердце, молочные продукты, растительные масла, овощи, фрукты, крупы.

Рацион № 4 содержит продукты, богатые хлором, фосфором, серой и другими кислыми минеральными веществами, а также молоко и молочные продукты и продукты, обладающие липотропными свойствами. Дополнительно выдается 150 мг витамина С, режим питания трехразовый.

В **рационе № 5** используются молочные и молочнокислые продукты, яйца, печень, рыба, мясо, овощи и растительное масло, исключаются соленые продукты, копчености. Дополнительно выдается 150 мг витамина С, а для работающих с соединениями мышьяка, фосфора и теллуrom – 4 мг витамина В₁. Режим питания трехразовый.

Рацион № 6 содержит овощи, фрукты, ягоды, мясо, яйцо, молочные продукты, крупы. Дополнительно выдается 100 мг витамина С, 2 мг витамина В₁.

Рацион № 7 включает растительные масла, печень, мясо, рыбу, овощи, фрукты, крупы, дополнительно выдается 2 мг витамина В₁, 2 мг витамина В₂, 3 мг витамина В₆, 20 мг витамин РР, 10 мг витамина Е, 100 мг витамина С, 500 мг глютаминовой кислоты.

В **рационе № 8** используются молочные и молочнокислые продукты, яйца, печень, рыба, мясо, овощи и растительное масло, исключаются соленые продукты, копчености. Дополнительно выдается 150 мг витамина С и 4 мг витамина В₁.

При организации **рациона № 9** работникам дополнительно выдается 2 мг витамина А, 3 мг витамина В₁, 3 мг витамина В₂, **рациона № 10** – 150 мг витамина С, 20 мг витамина РР, **рациона № 11** - 2 мг витамина В₁, 150 мг витамина С.

Лицам, подвергающимся воздействию слабых кислот, щелочей и других химических веществ, не перечисленных в показаниях для выдачи рационов, выдаются молоко, кисломолочные продукты, пектин и другие продукты, связывающие и нейтрализующие вредные вещества, ограничивающие их накопление, способствующие выведению их из

организма. Лечебно-профилактическое питание выдают работникам обычно до начала работы.

При недостаточной эффективности технологических, санитарно-технических и планировочных мероприятий врачи в обязательном порядке рекомендуют работникам использование **средств индивидуальной защиты**. В частности, для защиты рук применяются гидрофильные и гидрофобные пасты и мази, рукавицы, перчатки, нарукавники, для защиты лица и глаз – очки открытого и закрытого типов, маски, головные щитки, шлемы, для защиты органов дыхания – респираторы, фильтрующие, шланговые и изолирующие противогазы, для защиты туловища и нижних конечностей – халаты, фартуки, брюки, сапоги, специальное белье и одежда из резиновых, полихлорвиниловых и других материалов, устойчивых к токсическим веществам (рисунок 7.16).



Рисунок 7.16 - Средства индивидуальной защиты

Так, для защиты от пыли применяются средства индивидуальной защиты органов дыхания - респираторы, противогазы, маски, глаз - очки, кожи - спецодежда, рукавицы (рисунки 7.17 - 7.20).

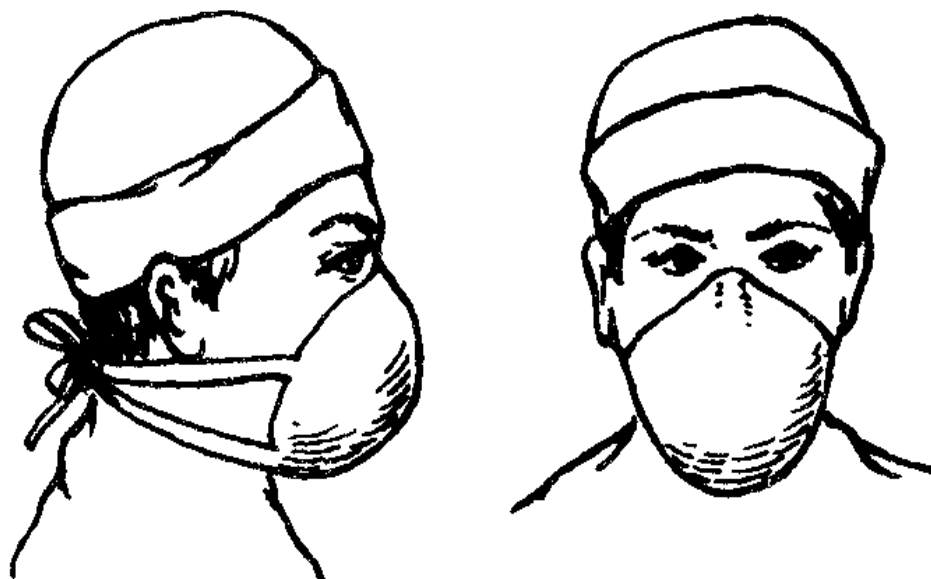


Рисунок 7.17 - Респиратор ШБ-1 «Лепесток».

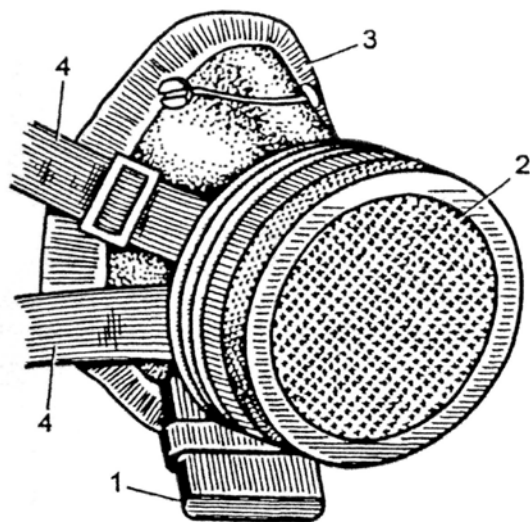


Рисунок 7.18 - Противопылевой респиратор

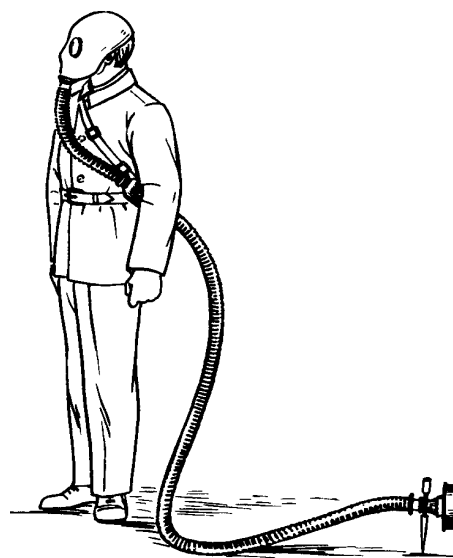


Рисунок 7.19 - Шланговый противогаз

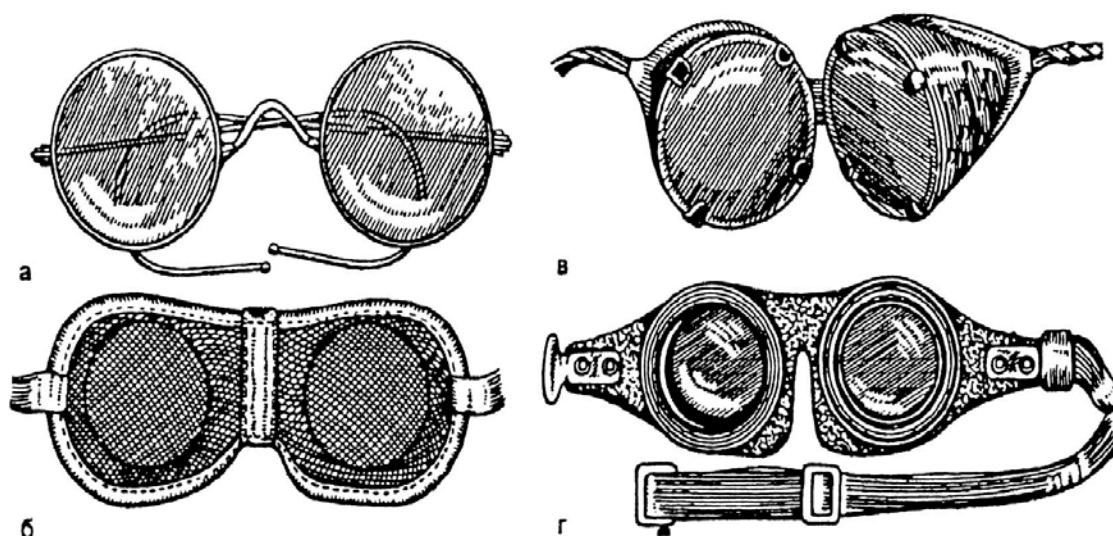


Рисунок 7.20 - Индивидуальные средства защиты органа зрения:
 а - предохранительные открытого типа; б - сетчатые без стекол; в - с чешуйчатой оправой; г - герметичные с резиновой оправой

Для защиты от шума широко используются наушники, а также антифоны, подшлемники (рисунок 7.21).

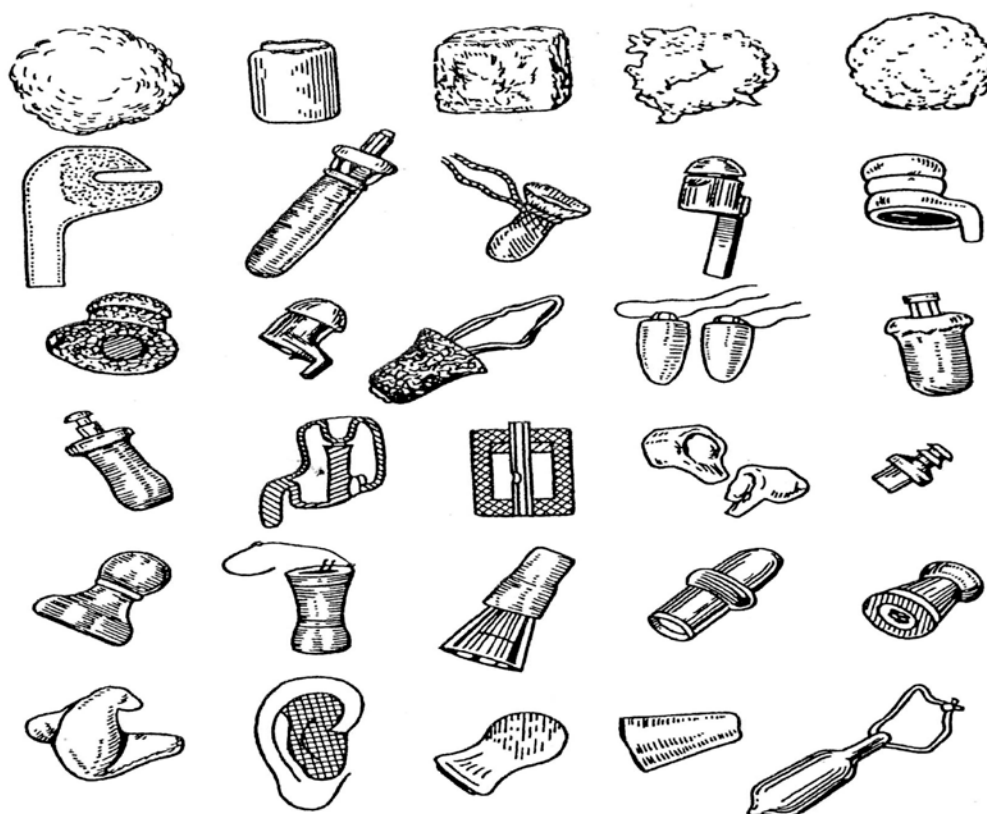


Рисунок 7.21 - Индивидуальные средства защиты органа слуха

Для защиты от **ультразвука** применяются противошумы и резиновые перчатки с хлопчатобумажной прокладкой, **инфразвука** - наушники и вкладыши, **вибрации** - рукавицы, перчатки, обувь, **высокой температуры** - спецодежда, каски, очки, маски, **излучений** – спецодежда, очки, перчатки, **патогенных микроорганизмов** – маски, спецодежда, перчатки.

Для обучения здоровому образу жизни, а также при проведении гигиенического обучения и воспитания используются устные, печатные, изобразительные и комбинированные методы пропаганды.

Для объективной оценки влияния производственных факторов на здоровье работников, а также для суждения об эффективности проведенных профилактических мероприятий врачи изучают **заболеваемость с временной утратой трудоспособности**. Первичным документом в этом отношении является лист нетрудоспособности. При анализе заболеваемости с временной утратой трудоспособности рассчитываются показатели числа случаев и дней нетрудоспособности на 100 рабочих, длительность одного случая, структура заболеваемости, разрабатываются мероприятия по снижению заболеваемости.

Следует подчеркнуть, что в аптечных организациях и на фармацевтических предприятиях ежегодно составляются **единые комплексные планы оздоровительных мероприятий**, направленные на снижение заболеваемости и травматизма, улучшение охраны труда, условий труда и медицинского обслуживания.

Следует отметить, что работники аптечных организаций и фармацевтических предприятий должны также заниматься вопросами **сохранения и укрепления индивидуального здоровья**, в частности, формировать здоровый образ жизни, проводить защиту от вредных факторов методами количества, экранами, временем и расстоянием. Важное значение имеют регулярные занятия физической культурой, функциональная музыка, хороший психологический микроклимат в коллективе.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Гигиеническая характеристика условий труда.
2. Вредные производственные факторы аптечных организаций и фармацевтических предприятий.
3. Влияние вредных производственных факторов на работников аптечных организаций.
4. Влияние вредных производственных факторов на работников фармацевтических предприятий.

5. Предупреждение вредного влияния производственных факторов на работников аптечных организаций и фармацевтических предприятий и профилактика профессиональной патологии.
6. Медицинская профилактика профессиональных заболеваний и отравлений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бурак, И.И. Гигиена: учеб. пособие/ И.И. Бурак, А.Б. Юркевич; под ред. И.И. Бурака. - Витебск: ВГМУ, 2006. – 352 с.
2. Бурак, И.И. Общая гигиена: Учеб. пособие/ И.И. Бурак, Н.И. Миклис. – Витебск: ВГМУ, 2017. – 323 с.
3. Гигиена и основы экологии человека/ Под ред. Ю.П.Пивоварова. – М.: Академия, 2006. – 528 с.
4. Гигиена труда / под ред. Н.Ф. Измерова, В.Ф. Кириллова – М., 2008. - 592 с.
5. Гигиеническая классификация условий труда: СанПиН, утв. М-вом здравоохран. Респ. Беларусь 28.12.2012, № 211. – Минск, 2012. – 93 с.
6. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов: СанПиН и ГН, утв. пост. М-ва здравоохран. Респ. Беларусь 09.06.2009, № 63. – Минск, 2009. – 260 с.
7. Гигиенические требования к содержанию территорий населенных пунктов: СанПиН и ГН, утв. пост. М-ва здравоохран. Респ. Беларусь, 01.11.2011, № 110. –Минск, 2011. – 7 с.
8. Годовальников, Г.В. Современное лекарствоведение/ Г.В. Годовальников. – Брест: ОАО «Брестская типография», 2008. – 520 с.
9. Государственная фармакопея Республики Беларусь (ГФ РБ II). В 2 т. – Т.1. Общие методы контроля лекарственных средств/ М-во здравоохранения Респ. Беларусь, УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении»; под общ. ред. А.А. Шерякова. – Молодечно: тип. «Победа», 2012. – 1220 с.
10. Государственная фармакопея Республики Беларусь (ГФ РБ II). В 2 т. – Т.2. Контроль качества субстанций для фармацевтического использования и лекарственного растительного сырья/ М-во здравоохранения Респ. Беларусь, УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении»; под общ. ред. С.И. Марченко. – Молодечно: тип. «Победа», 2016. – 1368 с.
11. Грицкевич, В.П. С факелом Гиппократ: Из истории белорус. медицины. – Мн.: Наука и техника, 1987. – 270 с., ил.
12. Конституция Республики Беларусь 1994 года (с изменениями и дополнениями, принятыми на республиканских референдумах 24.11.1996 г. и 17.10.2004 г.). – Минск: Амалфея, 2005. – 31 с.

13. Красильников А.П. Справочник по антисептике. – Минск: Вышэйшая школа, 1995. – 367 с.: ил.

14. Мазаев, В.Т. Коммунальная гигиена / В.Т. Мазаев, А.А. Королев, Т.Г. Шлепнина. – Ч.1. – М.: Гэотар-Мед, 2005. – 350 с.

15. Мееркоп Г.Е., Туревский Э.Г. Проектирование и техническое оснащение аптек. – М.: Медицина, 1981. – 192 с.

16. Миншутина, Н.В. Инновационные технологии и оборудование фармацевтического производства/ под ред. Н.В. Миншутиной/ в 2-х томах. - Т. 1. – М.: Издательство БИНОМ, 2012. – 328 с., ил.

17. Миншутина, Н.В. Инновационные технологии и оборудование фармацевтического производства/ под ред. Н.В. Миншутиной/ в 2-х томах. - Т. 2. – М.: Издательство БИНОМ, 2013. – 480 с., ил.

18. Надлежащая практика оптовой реализации: Постановление МЗ РБ № 6 от 15.01.2007 г.; введ. 03.02.2007 г. в ред. Постановления № 163 от 25.10.2012 г. – Минск: МЗ РБ, 2012. – 11 с.

19. Надлежащая производственная практика: Технический кодекс установившейся практики ТКП 030-2017 (33050); введ. в действие Постановлением МЗ РБ от 19.06.2017 г. № 64. – Минск: МЗ РБ, 2017. – 210 с.

20. О здравоохранении: Закон Республики Беларусь № 433-З (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 28.10.2016, 2/2431); утв. 21.10.2016 г. – Минск, 2016. – 44 с.

21. О лекарственных средствах: Закон Республики Беларусь от 20.07.2006 г. № 161-З; введ. 26.07.2006 г. № 2/1258. в ред. Закона Республики Беларусь № 386-З от 29.06.2016 г. – Минск: МЗ РБ, 2016. – 17 с.

22. О порядке проведения обязательных медицинских осмотров работающих: Постановление МЗ РБ № 47 от 28.04.2010. – Минск: МЗ РБ, 2010. – 68 с.

23. О радиационной безопасности населения: Закон Республики Беларусь № 122-З от 5 января 1998 г.; Принят Палатой представителей 16.12.1997 г.; одобрен Советом Республики 20.12.1997 г.; в ред. Закон Республики Беларусь № №106-З от 04.01.2014 г. – Минск: Госатомнадзор, 2014. - 15 с.

24. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения: Закон Республики Беларусь № 340-З; введ. 07.01.2012 г. – Минск: МЗ РБ, 2012. – 21 с.

25. Об охране окружающей среды: Закон Республики Беларусь № 1982-ХІІ; введ. 26.11.1992 г.; в ред. Закона Республики Беларусь № 51-3 от 17.07.2017 г. – Минск: МЗ РБ, 2017. – 46 с.

26. Об утверждении Надлежащей аптечной практики: Постановление № 120 от 27.12.2006 г. в ред. Постановления № 9 от 14.05.2016 г. «О внесении изменений и дополнений в постановления Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 27.12.2006 г. № 120 и от 31.10.2007 г. № 99.

27. Об утверждении Санитарных правил и норм «Санитарно-эпидемиологические требования для аптек»: Постановление № 154; введ. 01.10.2012. – Минск, 2012. – 28 с.

28. Общая гигиена / под ред. Н.Л. Бацуковой. - Мн.: Издательство Гревцова, 2012. – Ч.1. – 160 с.

29. Перечень регламентированных в воздухе рабочей зоны вредных веществ: СанПиН, утв. пост. Гл. госуд. сан. врача Респ. Беларусь 31.12.2008, № 240. – Минск, 2008. – 146 с.

30. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества: сан. правила и нормы 10-124 РБ 99. – Минск, 1999. – 68 с.

31. Практическое руководство по применению средств дезинфекции и стерилизации в лечебно-профилактических учреждениях / Под ред. А.В. Авчинникова. - 2-е изд., испр. и доп. – Смоленск, 2000. – 160 с.

32. Проектирование лечебно-профилактических организаций. Здания и помещения станций скорой и неотложной медицинской помощи, аптек, детских молочных кухонь: Пособие к строительным нормам и правилам П8-04 к СНиП 2.08.02-89; утв.пр. Мин. архитектуры и строительства РБ 08.07.2004г. № 183; зарег.13.07.2004г. № 242. – Минск: Мин.архитектуры и строительства РБ, 2004. – 31с.

33. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, оказывающим медицинскую помощь, в том числе к организации и проведению санитарно-противоэпидемических мероприятий по профилактике инфекционных заболеваний в этих организациях: Санитарные нормы и правила, утв. пост. М-ва здравоохран. Респ. Беларусь 05.07.2017, № 73. – Минск, 2017. – 49 с.

34. Склярова, Е.К. История фармации/ Е.К. Склярова, Л.В. Жарова, Т.Г. Дергаусова. – Ростов н/Д: Феникс, 2015. – 317 с.

35. Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях: СанПиН, Показатели микроклимата производственных и офисных помещений: ГН, утв.

пост. М-ва здравоохранения Республики Беларусь, 30.04.2013, № 33, с изменениями, утв. пост. М-ва здравоохранения Республики Беларусь, 28.12.2015, № 136. – Минск, 2013. – 19 с.

36. Требования к организации зон санитарной охраны источников и централизованных систем питьевого водоснабжения: СанПиН, утв. пост. М-ва здравоохранения Респ. Беларусь 30.12.2016, № 142. Минск, 2016. – 15 с.

37. Требования к питанию населения: нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Республики Беларусь: СанПиН утв. пост. М-ва здравоохранения Респ. Беларусь 20.11.2012, № 180, с дополнениями и изменениями от 16.11.2015, утв. пост. М-ва здравоохранения Респ. Беларусь № 111. – Минск, 2012. – 21 с.

38. Требования к радиационной безопасности, критерии оценки радиационного воздействия: Сан. нормы и ГН, утв. пост. М-ва здравоохранения Респ. Беларусь 28.12.2012, № 213- Минск, 2012. – 11 с.

39. Требования к условиям труда женщин, допустимые показатели факторов производственной среды и трудового процесса для женщин: СанПиН и ГН, утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 12.12.2012, № 194. – Минск, 2012. – 8 с.

40. Требования к устройству, оборудованию и содержанию жилых домов: СанПиН и ГН, утв. пост. М-ва здравоохранения Респ. Беларусь 20.08.2015, № 95. – Минск, 2015. – 9 с.

41. Требования при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами: СанПиН; Предельно-допустимые уровни нормируемых параметров при работе с видеодисплейными терминалами и электронно-вычислительными машинами: ГН, утв. пост. М-ва здравоохранения Республики Беларусь 28.06.2013, № 59. – Минск, 2013. – 37 с.

42. Трудовой кодекс Республики Беларусь № 296-З от 26.07.1999 г.; принят Палатой представителей 08.06.1999 г.; одобрен Советом Республики 30.06.1999 г.; в ред. Закон Республики Беларусь № 305-З от 15.07.2015 г. – Минск: Мин. Труда, 2015. - 134 с.

43. Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки: СанПиН и ГН, утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 16.11.2011, № 115. – Минск, 2011. – 8 с.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ПРЕДИСЛОВИЕ	3
Глава 1. Введение в фармацевтическую гигиену	5
Государственная политика в области охраны здоровья населения. Профилактика	5
Фармацевтическая гигиена как наука	8
Дифференциация фармацевтической гигиены, ее связь с другими науками	10
Теоретические основы и методология фармацевтической гигиены	11
Краткий очерк истории развития фармацевтической гигиены	12
Значение фармацевтической гигиены для профессиональной деятельности провизоров	29
Контрольные вопросы	30
Глава 2. Здоровье и среда обитания	31
Гигиена окружающей среды	31
Гигиеническая характеристика атмосферного воздуха	32
Гигиеническая характеристика воды и источников водоснабжения	38
Гигиеническая характеристика почвы	43
Гигиеническая характеристика загрязнителей атмосферного воздуха, воды, почвы	47
Сохранение и укрепление общественного и индивидуального здоровья во вредных условиях среды обитания	53
Гигиеническая характеристика среды жилища	65
Гигиеническая характеристика радиационного фактора	71
Контрольные вопросы	75
Глава 3. Питание и здоровье	76
Питание как фактор сохранения здоровья. Взаимосвязь пищевых продуктов и лекарственных средств	76
Гигиеническая характеристика пищевых веществ и пищевых продуктов	80
Особенности питания на современном этапе	89
Гигиенические требования к питанию	92
Характеристика алиментарных заболеваний и пищевых	96

отравлений	
Профилактика алиментарных заболеваний и пищевых отравлений	103
Контрольные вопросы	109
Глава 4. Гигиена аптечных организаций	110
Гигиенические требования к размещению и планировке аптечных организаций	110
Гигиенические требования к внутренней отделке аптечных организаций	125
Гигиенические требования к оборудованию аптечных организаций	127
Гигиенические требования к санитарно-техническим устройствам аптечных организаций	129
Гигиенические требования к содержанию аптечных организаций	139
Гигиенические требования к технологическому процессу в аптечных организациях	152
Контрольные вопросы	164
Глава 5. Гигиена больничных и амбулаторно-поликлинических организаций	165
Гигиенические требования к оказанию медицинских услуг в организациях здравоохранения	165
Гигиенические требования к планировке больниц	167
Гигиенические требования к санитарно-техническим устройствам больниц	174
Гигиенические требования к оборудованию и отделке помещений больниц	179
Гигиенические требования к содержанию помещений больниц	180
Гигиенические требования к амбулаторно-поликлиническим организациям	182
Контрольные вопросы	186
Глава 6. Гигиена фармацевтических предприятий	187
Значение гигиены фармацевтических предприятий для провизора	187
Гигиенические требования к размещению и планировке фармацевтических предприятий	190

Гигиенические требования к санитарно-техническим устройствам, оборудованию, отделке и содержанию фармацевтических предприятий	192
Гигиенические требования к производству синтетических, стерильных и радиофармацевтических лекарственных средств	196
Гигиенические требования к биотехнологическому производству	200
Гигиенические требования к производству галеновых и новогаленовых лекарственных средств, таблеток и драже	202
Контрольные вопросы	205
Глава 7. Гигиена труда в аптечных организациях и на фармацевтических предприятиях	206
Гигиеническая характеристика условий труда	206
Вредные производственные факторы аптечных организаций и фармацевтических предприятий	208
Влияние вредных производственных факторов на работников аптечных организаций	228
Влияние вредных производственных факторов на работников фармацевтических предприятий	230
Предупреждение вредного влияния производственных факторов на работников аптечных организаций и фармацевтических предприятий и профилактика профессиональной патологии	234
Медицинская профилактика профессиональных заболеваний и отравлений	247
Контрольные вопросы	255
ЛИТЕРАТУРА	257
СОДЕРЖАНИЕ	261

Учебное издание

Бурак Иван Иванович
Юркевич Анна Борисовна
Миклис Наталья Ивановна

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ГИГИЕНА

Пособие

Редактор И.И. Бурак
Технический редактор И.А. Борисов
Компьютерная верстка А.Б. Юркевич
Корректор Н.И. Миклис, Ю.Ю. Масалкова
Художник А.П.Лебедев

Подписано в печать _____ Формат бумаги 64х84 1/16
Бумага типографская №2. Гарнитура _____ Усл. печ. л. _____
Уч.-изд. л. _____ Тираж _____ Заказ № _____
Издатель и полиграфическое исполнение УО «Витебский государственный
медицинский университет»
ЛП №02330/453 от 30.12.2013
пр. Фрунзе, 27, 210023, Витебск